探秘地球46亿年的
光阴故事

时间简史

从日历、时钟到月亮、周期

我们一起探索

恐龙、生物钟、黑洞、光年、平行时空的秘密……

[爱尔兰]莉兹·埃弗斯 著

陈晓丹 安晓梅 译

中信出版集团

版权信息

书名:时间简史

作者:[爱尔兰]莉兹·埃弗斯

译者:陈晓丹 安晓梅

ISBN:9787508685137

中信出版集团制作发行

前言

几年前，巴西印第安人事务部[注]拍下了一组令人惊讶的图片。飞机从巴西和秘鲁交界处附近的亚马孙河上空飞过时，他们拍下了一个与世隔绝的部落。照片中，这里的人有的将皮肤涂成红色，有的涂成黑色，但所有人都充满好奇地抬着头，注视着这个金属的“大鸟”从空中划过。

看到这样的照片，我有种时空穿越的感觉：我明明身处当下，看到的却是“过去”，抑或两个平行发生的维度。那个部落的人们不知道现在已是“21世纪”。对他们而言，我们来自另一时空，甚至是另一世界的奇怪生物。很难讲亚马孙河这种不属于当代的“过去”还能存在多久，现代人已经开始入侵这些远古部落的生活，有时甚至是以“发展”之名而暴力入侵。

这些照片公之于众的几个月后，我又听说了另一个故事，关于一个最近才与外界接触的部落——巴西亚蒙达瓦（Amondawa）部落。人类学家于1986年首次“发现”亚蒙达瓦部落，这个部落的人们没有“时间”这个抽象概念。他们既没有形容时间的词汇，也不会以月或者年来分割时间。他们不会使用年龄，而是通过给每个人起不同的名字来表示不同的人生阶段和在部落中的地位。他们也不懂如何计时，没有日历、没有钟表，仅有有限的计数系统。

在我看来，这样的生活简直难以想象。但是同时，我也意识到我们现代人对时间太过痴迷，而且总觉得时间不够，可是对亚蒙达瓦人来说，“时间的概念”存在与否似乎并未给他们的生活造成困扰，实在令人惊奇。而我自身对时间本身、人类如何捕获和创造时间，以及地球和

我们的身体如何与时间互动，也的确知之甚少。

每个人都生活在自己的“心理时区”里，追忆过去，期许未来，而这些“心理时区”又与身体所处的现在和当下并存。我们对时间的感觉也很主观，同样是一小时，在医生候诊室就觉得漫长无比，与好友相处却稍纵即逝。

本书将溯及时间起源，即我们所知的宇宙之初，从那里出发，和读者一起经历一场穿越时间之旅。旅行中，本书会将前人及现代伟大科学认知与理解的时间历史拼接起来，同时也尽量给大家带来些许欢乐。

我们将走过地质时代，探究恐龙和人类的远亲，利用太阳和月亮辨别时间，了解掌控我们日常生活节奏的体内生物钟；我们还会介绍有关时间科技的演化，从最早刻在鹰翼骨上的日历，到后来的量子钟；我们将研究时间如何加速，如何减速；我们将穿过虫洞和黑洞进入未来、跨过光年、窥探平行时空。为帮助时间旅行者，本书还会不断提供一些穿越过去与未来的技巧和秘诀。

---

1. 巴西有很多印第安部落，生活在政府规划的印第安人居住区。巴西政府为尊重印第安文化并妥善处理印第安人问题，成立了相应的官方机构，巴西印第安人事务部就是其中之一。——译者注（全书脚注均为译者注）

第1章
史前大陆

地球生日快乐

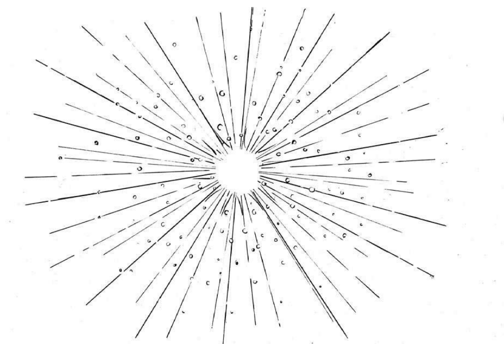
1645年，英国北爱尔兰阿马郡圣公会[注]主教詹姆斯·厄舍（James Usher）宣告宇宙诞生时间为公元前4004年10月22日傍晚6点。据说这是他研习《圣经》和世界历史多年得出的权威结论。一直到19世纪，有关地球年龄的理论都相当受欢迎，然而地质学和达尔文进化论则清楚地表明，地球显然要比主教判定的年龄古老很多。

目前大家普遍认为地球已存在约45.4亿年之久，即4 540 000 000岁。地球真的已经非常非常老了。45.4亿这个数值是经由复杂数学计算和放射性定年法推算而来的，后者包括放射性碳定年法、钾氩定年法和铀铅定年法。

本质上讲，放射性定年法是基于放射性衰变，利用自然发生的放射性化学成分（同位素）与其衰变产物的比率来推算时间的。例如，我们知道放射性化学成分铀衰变会形成铅，看一块石头的铅含量就能计算出最初有多少铀，共花费多长时间才衰变出这么多铅。

科学家将此技术应用于非常古老的石头和矿物质的检测中，包括陨石和从月球采集的矿物样本，于是得出了45.4亿年这个神奇的数值。至少从目前看来，这个结论得到了多数人的认可。

目前所知的最古老的地球物质是在西澳大利亚找到的锆石晶体。经测定，它们已有44亿年历史。同时，目前所知的最古老的陨石物质有45.67亿年历史。普遍认为，太阳系的出现不会比这些物质早太久。



经测定，宇宙大爆炸发生于135亿到137.5亿年之前

追根溯源，让我们返回地球或太阳系出现之前——宇宙诞生之时。最有影响力的一种学说是大爆炸宇宙论，认为宇宙是由一个致密炽热的奇点于一次大爆炸后膨胀形成的，并且不断向太空膨胀，这表示宇宙本身也在不断膨胀中。

地质时间表

让我们再回到对地球的探讨。地球科学家、地质学家和古生物学家常用一种叫“地质时间表”的东西来描述有关地球历史的时间和事件。它将时间与地层学联系起来，后者是研究地壳表层成层岩石的学科。

有很多绝好的成层样本可以证明地球的历史很悠久。在塞浦路斯的白垩层、美国犹他州令人惊艳的科罗拉多高原、法国阿尔卑斯山正面的裸露地层，以及墨西哥拉巴斯附近神奇的成层岛等地，我们都能找到例证。

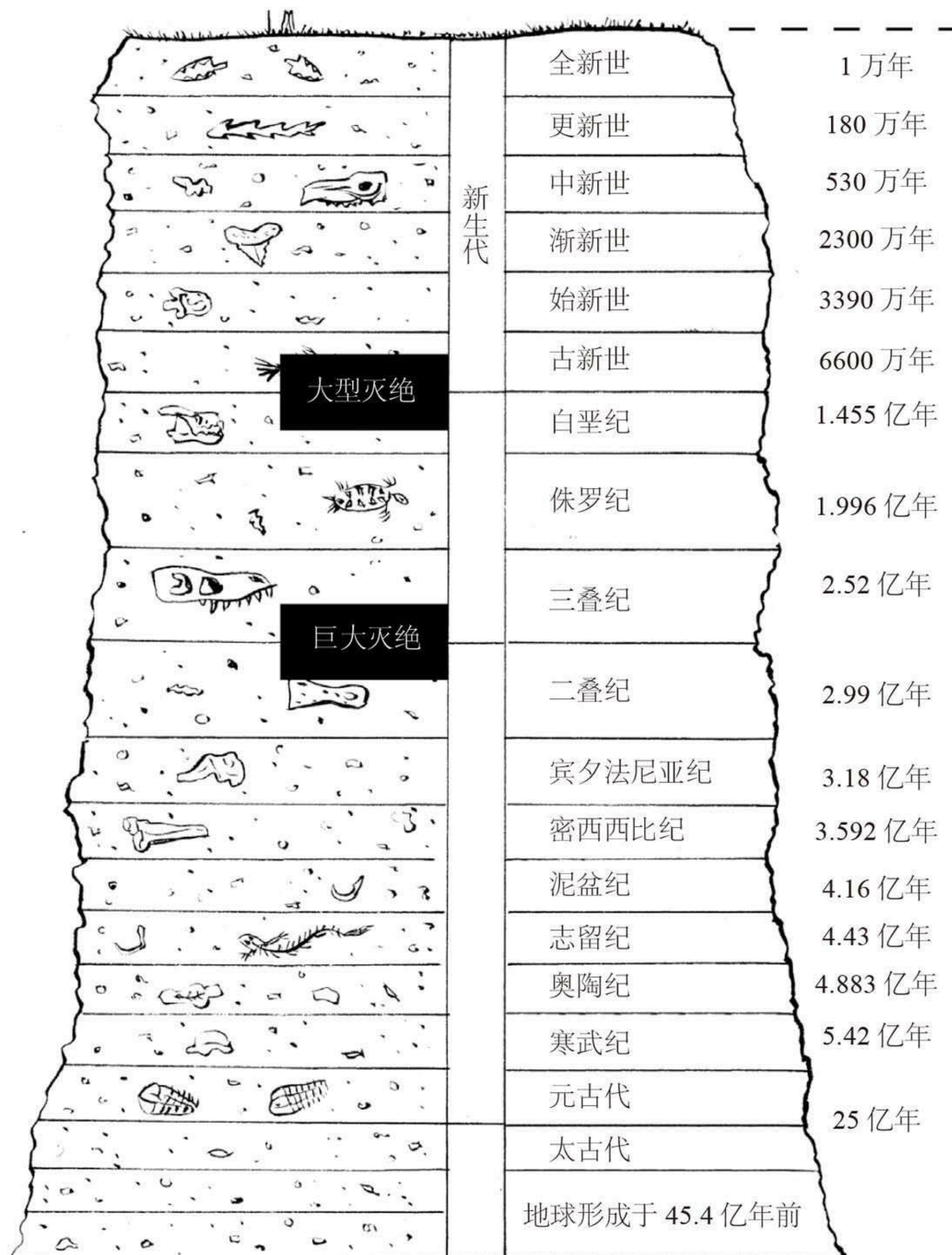
描述地质时间的地质年代单位都相当长，例如宙、代、纪、世和

期。

普遍认为地球有45.4亿年历史，我们的老朋友锆石是已知的最古老的矿物质，研究人员于冥古宙隐生代地层发现了它。冥古宙隐生代是月亮和地球形成的时期。5亿至6亿年之后，地球进入始太古代，简单的单细胞生物开始出现，我们在微体化石中找到了其出现的证据。微体化石是小于4毫米的化石，通常小于1毫米，只能在光学或电子显微镜下进行研究。

继续向前跳转至元古宙，地质迹象表明地球大气开始含氧（尤其是在古元古代，约20.5亿年前），第一个复杂单细胞生物——原生生物于18亿年前诞生。

表1–1 地质年代表



新生代
全新世
1 万年
更新世
180 万年
中新世
530 万年
渐新世
2300 万年
始新世
3390 万年
古新世
6600 万年
大型灭绝
白垩纪
1.455 亿年
侏罗纪
1.996 亿年
三叠纪
2.52 亿年
巨大灭绝
二叠纪
2.99 亿年
宾夕法尼亚纪
3.18 亿年
密西西比纪
3.592 亿年
泥盆纪
4.16 亿年
志留纪
4.43 亿年
奥陶纪
4.883 亿年
寒武纪
5.42 亿年
元古代
25 亿年
太古代
地球形成于 45.4 亿年前

又过了12亿年，第一批多细胞动物（蠕虫、海绵、软体胶状生物）化石于新元古代（约6.35亿年前）出现，这些动物又在漫长的古生代（距今2.55亿到5.41亿年前）进化成更复杂的鱼类生物。古生代末期，包括北美洲、欧洲、亚洲、南美洲、非洲、南极洲和澳大利亚在内的盘古大陆形成。各种爬行动物和两栖动物开始四处漫游，基本植物群、苔藓和裸子植物已经进化，大批海洋生物也逐渐在浅礁涌现。

自此进入中生代。中生代的三叠纪、侏罗纪和白垩纪时期（距今2.52亿年到7 200万年前），恐龙、原始哺乳动物和鳄目出现，之后被子植物和多样化的昆虫也随之出现。至白垩纪末期，又出现许多新的恐龙物种（尽管存在时间并不久），现在的鳄鱼和鲨鱼类物种等也大量繁殖。原始鸟类取代了翼龙，原始有袋动物也出现了。这一时期，大气中的二氧化碳含量开始接近地球目前的水平。

接下来我们就来到了人类所处的地质时代——新生代，该地质时代始于6 600万年前，常被人们称为“哺乳动物的时代”。新生代早期，恐龙灭绝（下文会介绍更多相关内容）、哺乳动物走向多样化。然而还需要等待4 000多万年，我们进化论意义上的祖先——第一批类人猿才会出现。

在20万年前的更新世，第一批解剖学意义上的现代人类开始活动，在5万年前的全新世（目前我们仍处于该世），人类才尝试着摆弄石器工具。

简而言之，地球很古老，人类很年轻。不妨换个角度，试把地球想象成一个24小时制的钟表，午夜前40秒，即23:59:20，第一个人类终于出现。

恐龙怎么了?

目前普遍认为，约6 550万年前，耸人听闻的“白垩纪—第三纪

灭绝事件”导致大量恐龙灭绝。

然而，直到今天，该事件的根本原因仍没有定论。研究人员提出了各种理论，比如小行星或流星撞击地球、长时间火山爆发严重遮挡了抵达地球的阳光等，改变了地球生态系统。

无论是何种原因，该事件留下了一个名为“白垩纪—古近纪界线”（K－T界线或K－pg界线）的地质特征。恐龙（不含鸟类）的化石就躺在K－T界线的下层，这表明它们就是在这一事件发生时灭绝的。人们在此界线之上也找到少量恐龙化石，他们的解释是化石在最初的位置遭到侵蚀，被带离了原本的地点，然后沉积在较年轻的沉积层。在美国特立尼达湖、科罗拉多州国家公园以及加拿大阿尔伯塔省德兰赫勒荒地等区域或国家公园，我们可以看到K－T界线的裸露区域。

冰期

理论上讲，我们现在仍处于冰期。当然，最糟糕的冰河期大概在1.25万年以前出现，现在已经是冰期的末期。虽然冰期始于260万年前，但格陵兰岛和南极洲大范围冰盖的存在，说明当今地球依然处于冰期。

瑞士地理学家和工程师皮埃尔·马特尔（Pierre Martel，1706—1767）是提出冰期理论的第一人。他在去法国阿尔卑斯山夏慕尼山谷的一次旅行中，发现了散布山谷间的大型冰砾，这表明冰川一度非常巨大，但随时间流逝而收缩。这一现象也出现在瑞士及斯堪的纳维亚半岛的一些地方以及智利的安第斯山脉（后文将会提及）。但直至19世纪70年代，该理论才为大众广泛接受并认定其存在的真实性。





夏慕尼山谷冰川的收缩

除了被冰川搬运而散落四处的大型冰砾外，还有其他证据可以证明冰期的存在，例如岩石冲刷和摩擦、山谷切割、鼓丘的形成以及化石的不规则分布。

地球历史上至少有5个大冰期，除去这些时期，地球上并没有冰，哪怕在高纬度地区。第一个大冰期是休伦冰期，从24亿年前延伸到21亿年前（复杂单细胞生物形式出现前）；第二个大冰期是成冰纪大冰期，从8.5亿年前至6.35亿年前（多细胞生物开始进化）；第三个大冰期安第斯—撒哈拉冰期时间跨度较小，为4.6亿年前至4.3亿年前（更复杂的海洋生物开始进化）；第四个大冰期卡鲁大冰期是从3.6亿年前持续至2.6亿年前（盘古大陆形成时）；最后是目前的第四纪大冰期，始于258万年前（第一个人属进化前的几十万年前）并持续至今。

我们现在正在经历一个相对稳定的“间冰期”，这为人类种族繁荣提供了维系生存的气候条件和平台。假如没有这样的稳定性，我们可能无法存活。

至于下一个冰期何时到来，这完全取决于大气中的二氧化碳含量。二氧化碳含量的骤降势必加速下一冰期的来临，但最快也要在1.5万年以后。基于二氧化碳不断升高的事实（我们对化石燃料颇有偏爱，二氧化碳升高的可能性很大），预计当前的间冰期会再持续5万年甚至更长时间。

人类进化

直到19世纪末，人类才对自己和地球有了一些了解，较之地球漫长

的历史，这实在令人惊讶。这正如前文曾提到过的理论，冰期的概念于18世纪中期首次提出，直到19世纪70年代才为大众广泛接受。

包括人类在内的物种“进化”以及“物竞天择”的概念到19世纪中期才出现。1859年，查尔斯·达尔文（Charles Darwin，1809—1882）出版了《物种起源》（*On the Origin of Species*），进化和物竞天择的概念开始进入大众视野。即便如此，达尔文的进化论还是等到几十年后才成为生命科学的主流。让我们再次把地球年龄想象成一个历时24小时的钟，要用时间测量中无穷小的单位，才能在地球自然历史中描述这一发现所处的时刻。

大约一个半世纪以前的1871年，达尔文出版了影响深远的《人类的由来及性选择》（*The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*）一书。这本书直白地阐释了人类进化的理论，出版后一片哗然。达尔文在书中提出人类是从同一个祖先进化而来，而我们共同的祖先又是来自于数千年历史中一系列动物的进化。这样的理论观点对当时的大多数人来说，简直骇人听闻。

然而，随着研究进一步推进和更确切证据的不断发现，达尔文的许多理论在明确的证据面前变得毋庸置疑。现在，达尔文的进化论虽受到各种宗教团体的否定，但科学界已经广泛接受并加以认证。直到今天，“神创论”者依然坚信英国北爱尔兰阿马郡圣公会主教詹姆斯·厄舍的观点——世界是上帝在公元前4004年花费了6天时间创造的。

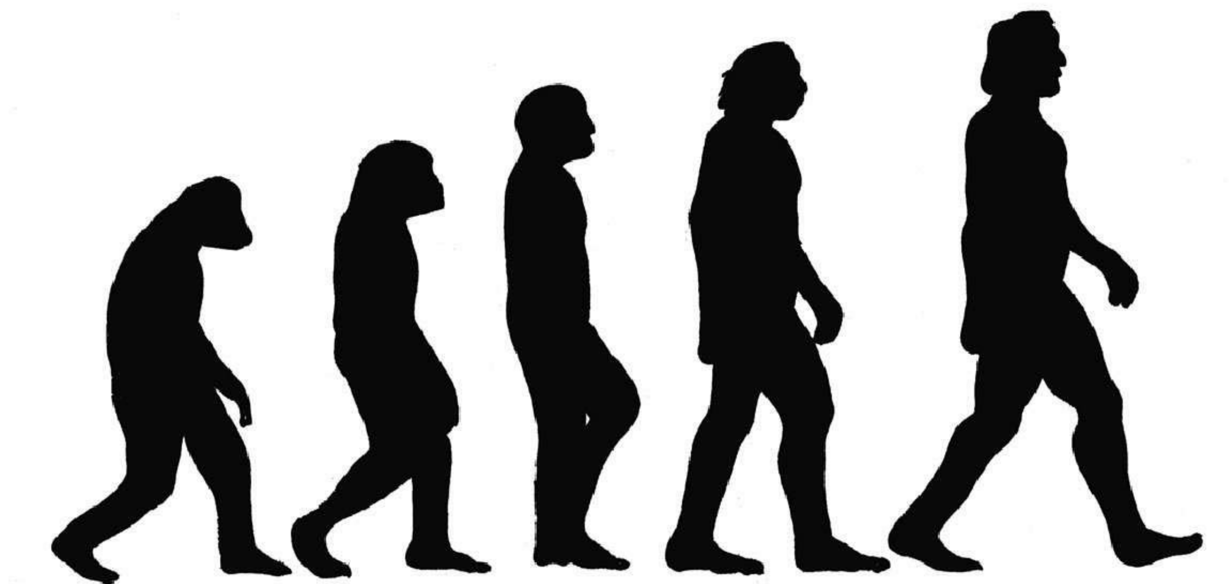
现在，我们掌握了关于地质年代和化石记录所积累的丰富知识，依此为地球上的生物进化描绘了一幅神奇的肖像。考古学、古生物学和DNA（脱氧核糖核酸）研究领域的发现，更进一步为人类这个种族的进化勾勒出一幅栩栩如生的画面。现在，人们已经知道在20万年前，第一个解剖学意义上的现代人类刚刚诞生。

人属

常识告诉我们人类是由灵长类动物进化而来。尽管目前发现的最早的灵长类化石可追溯到约5 500万年前，但灵长类大概在8 500万年前就与其他哺乳动物分离，开始单独进化。第一批两足动物大概在400万到600万年前开始演化，脱离了跟我们拥有共同祖先的近亲灵长类动物（比如黑猩猩），最终演化为生物学分类里的“人属”。人属并没有明确的时间线，而且这条进化链上有许多个进化环节候选人。

能人（**300**万到**200**万年前）

首个有记载的人属成员——能人，大约在230万年前于非洲东部和南部进化形成。他们被认为是最早使用石器工具的种族。能人的大脑与黑猩猩大脑大小相近。2010年5月，南非发现了“豪登人”化石，他们也许比能人进化得还要早，但尚未得到最后证实。



卢多尔夫人和格鲁及亚人（**190**万到**160**万年前）

卢多尔夫人和格鲁及亚人是根据学者发现的190万到160万年前人属化石命名的，其与能人的关系尚未确定。目前只发现了一个卢多尔夫人样本——一个在肯尼亚发现的不完整的头骨。它可能只是另一种能人，也可能不是。格鲁及亚人发现于高加索地区的格鲁吉亚，可能是介于能人和直立人之间的进化形态的人种。

直立人（180万到7万年前）

直立人进化经历了很长时间。记录显示，这一人种生活在180万年到7万年前，可能是因为所谓的多峇巨灾（印度尼西亚的一次超级火山喷发，大量重要的直立人化石都发现于此时期）而大量死亡。人们认为，能人中的一些种群进化出了脑容量更大的大脑，并开始使用更精细的石器工具——从而进化成新的高级物种直立人。直立人其他主要生理变化还包括膝关节交锁和枕骨大孔所在的位置不同（头骨与脊椎相连处）。

海德堡人（80万到30万年前）

海德堡人（因德国海德堡大学得名）可能是欧洲尼安德特人（荷兰，参见后文）和智人的直系祖先。不可否认，海德堡人是人类进化过程中承前启后的关键链条。有关这些海德堡人的考古证据可追溯到60万至40万年前，但人们认为他们可能生活在80万到30万年前。

海德堡人使用与直立人非常近似的石器。最近在西班牙阿塔普埃卡山发现的28具骨骼表明，海德堡人可能是人属中最早埋葬死者的一种。此外，有些专家认为海德堡人可能已经拥有原始形态的语言，但目前还未发现与之有关的任何艺术形式（象征性思维和语言）。

智人（始于25万到20万年前，直至现在）

从40万年前到25万年前是人类最重要的进化期——从直立人到智人

的过渡期。在此期间，人类的颅骨变大，意味着脑容量更大，并且开始使用越来越精细的石器。作为一个物种，基因显示智人具有高度的同质性。对于一个分布如此广泛的物种来说，这一现象都相对罕见，并且被视为我们都是在特定地点（非洲）进化并从该地迁移的证据。但是，人类也演变出了一些适应于不同区域的适应性特征，例如肤色、眼睑和鼻子形状。

尼安德特人

“尼安德特人”这一物种因出土于德国尼安德特河谷的人类化石而得名。尼安德特人归属不确定，可能是智人的亚种，也可能是与智人同等级别的一个人属独立物种。

尼安德特人最早于60万到35万年前出现在欧洲（无证据显示尼安德特人曾出现于非洲），一直存活到2.5万年前。尼安德特人通常被描绘为低眉毛小下巴的原始生物，事实上他们会使用较先进的工具（弓箭、骨制工具），有自己的语言，并且生活在复杂的社会群体中。据研究，尼安德特人的颅骨和现代人类大小差不多，甚至更大。在人属中，脑容量大小确实是智慧的关键。

化石记录显示，尼安德特人在2.5万年前消失。相关原因目前仍众说纷纭。除去超级火山喷发，或无法迅速适应气候骤变而导致死亡等假设，对尼安德特人来说，我们人类似乎才是导致其灭亡的致命因素。据说尼安德特人灭亡最有可能是不断扩张的人类种群为了生存互相竞争而导致的。然而，新的证据表明尼安德特人的灭绝是现代人同化的结果。这一理论非常有趣。2010年，通过DNA测序获得的证据表明，生活在欧洲和亚洲的现代非非洲人的基因有1%至4%源自尼安德特人。

是霍比特人还是人类？

弗洛雷斯人身材短小，因此被亲切地称为“霍比特人(注)”。他们是新近在印度尼西亚弗洛雷斯岛发现的种群，生活在10万到1.2万年前。2003年，研究人员发现了一具女性弗洛雷斯人骨骼化石，大约有1.8万年的历史。她活着的时候身高不超过1米。当然，她也可能只是个有病理性矮小症的现代人，毕竟，直至1400年前，还有俾格米人(注)生活在邻近岛屿上。但这名女性的颅骨特别小，因此有关其脑容量的讨论可能会持续一段时间。

三个时代

史前时代一般划分为3个时代：石器时代、青铜时代和铁器时代。

人属里从能人到智人的所有成员，都存在于一个广泛定义为“石器时代”的时期。石器时代大概持续了300万年，直至公元前4500年至公元前2000年，随着金属加工的出现，这一时代才在不同时期终结于不同人类种群中。

跟青铜时代和铁器时代相比，石器时代实在漫长得多，所以它本身又被细分为3个时代：旧石器时代（根据对火的控制和对石器的使用，这一时期又分为旧石器时代早期、中期和晚期）、中石器时代（首次使用高级工具，例如弓和独木舟）和新石器时代（存在陶器、普通驯养、重要的葬礼或宗教场所建筑）。



与漫长的石器时代相比较，青铜时代不过是一眨眼的工夫。青铜时代以铜和青铜的冶炼及制造武器、器皿和饰品为特征。地球上人口最稠密的地区基本上在同一时间进入青铜时代，其他地方则相对较晚。公元前3750年到公元前3000年，欧洲、近东、印度和中国进入青铜时代，韩国在公元前800年才进入。青铜时代结束于公元前1200年到公元前600年。在这一时期，美索不达米亚和古埃及已出现文字，已知的最古老的文学文本就来自公元前2700年到公元前2600年。文明也在这段时期开始发展，最具代表性的是美索不达米亚，其中包括苏美尔、阿卡德、巴比伦和亚述帝国，这些文明遗迹都在今天的伊拉克境内。

接下来便进入铁器时代，但铁器时代不仅仅有铁，还有对钢的使用。这一时期最早（约公元前1300年）始于古代近东（安纳托利亚、塞浦路斯、埃及、波斯），大概100年后开始于欧洲和印度，然后是亚洲其他地方：中国（公元前600年）、韩国（公元前400年）和日本（公元前100年）。铁器时代一直持续到公历纪元，于公元400年在欧洲结束，公元500年在日本结束。这个时代的重要文本有印度《吠陀经》《希伯来圣经》（《旧约》）和古希腊早期文学。

BC还是BCE?

因为带有基督教含义，之前用来表示“公元前”的英文简写BC（Before Chris，耶稣诞生之前）现在经常改为BCE（Before Common Era，公元元年之前）。AD（拉丁文Anno Domini的简写，含义为主的世代，用来表示“公元后”）逐渐被非宗教的CE（Common

Era，公历纪元）替代。但无论如何表达，公元元年的起源并没有变，正好和耶稣诞生之年一致。

“时间旅行锦囊”

去美国大峡谷旅行！

美国亚利桑那州大峡谷是一片令人惊叹的荒野奇景，是世界七大自然奇观之一。行走在277英里[注]长的大峡谷中，可以看到地球20亿年的地质历史，这些历史就暴露在一层又一层璀璨的岩石记录上。进入这完美保存的洞穴和悬崖住所，可让你回到公元前1200年左右古代普韦布洛人[注]曾居住在这里的那个年代。

---

1. 圣公会又称安立甘会，是基督新教的一个教派。
2. 霍比特人是在托尔金（J. R. R. Tolkien）的奇幻小说中出现的一种民族，体型娇小为其特色，但并非矮人或侏儒。
3. 俾格米人被称为非洲的“袖珍民族”，成年人身高约在1.3米到1.4米之间。
4. 1英里约等于1.609千米。
5. 普韦布洛人，或称阿纳萨齐人，住在亚利桑那的印第安人。

第2章
记录时间

大自然的计时器

早在人类发明“计时”概念之前，地球、太阳、月亮和星辰就已经有自己的运行周期和节奏。地球的旋转、四季，太阳和月亮的引力效应，树木和植物的生长规律，都是这个世界自有的那套复杂且相互关联的自然计时系统的一部分。

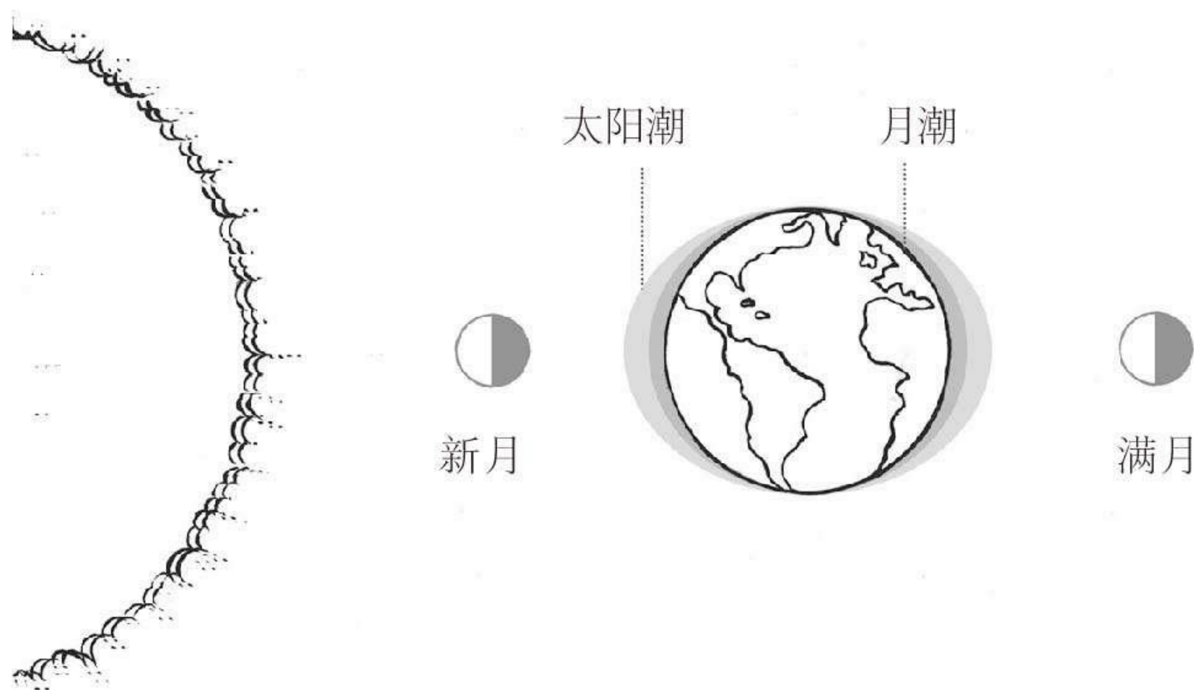
太阳和月亮

每一天，太阳东升西落，地球绕太阳旋转。地球绕太阳公转一圈为一年，公转规律为全球划分了季节，为大部分动植物生命提供营养，并掌控它们的生活习性。地球上不同的位置，其日升日落的时间大不相同。赤道附近的热带地区，太阳大约在早6点升起，晚6点落下，从不改变，创造了一个近乎完美的12小时的白昼。但在地球两极，白天的长短变化多端，有时太阳从不升起，有时又从不落下。

在我们眼里月亮似乎只有一张“脸”，但每个月的每一天，太阳照射在月球的不同部分。满月时我们能看到月球的整个光亮面，相邻的两次满月大概相距29天12小时，人们根据这个时间创造了“月份”，但又对其做了调整以适应我们常用的阳历，现在每个月平均时间为30.4天。

月球和地球之间的近距离（约38万千米）产生了巨大的引力，从而引发了海洋潮汐。当月球围绕地球运动时，在靠近月球的一侧，海洋里的水因引力而上涨并凸起，这些水跟着月亮环绕地球汹涌澎湃，从而形成“高潮”。地球本身被月球牵引会产生惯性，因此在远离月球的另一侧引发海水上涨形成第二次“高潮”。所以当月球绕着地球旋转时，沿海地区每天都有两次高潮。

太阳距离地球较远，所以跟月球比起来，太阳的引力影响较小。但是当太阳、月球和地球呈一条直线时，太阳引力和月球引力相互叠加将制造更强的“大潮”。每隔14天会发生一次大潮。由于月球公转与地球自转，两次高潮之间大概差12小时25分钟。



大潮导致高潮时水面更高、潮流更强

但月球对海洋的影响并不仅仅体现在潮汐上，它还影响海洋生物。牡蛎随月球引力而开关贝壳。最佳钓鱼时间显然是新月之时——当月亮运行到地球和太阳之间的时候，我们从地球上完全看不到太阳或只能看到一弯窄窄的月牙。

极其罕见的“蓝月”

“蓝月”是指出现在一个月中的第二个满月，相当罕见，但偶尔也会出现，大概每5年2次。假如一个月有31天，这个月的第一天若出现满月，则最后一天会出现第2次满月。

“蓝月”也可以指蓝色的月亮，当来自火山或火焰的污染和灰烬充满大气，我们眼中的月亮看起来就像是“蓝色”的。

年轮

树木每年从夏天开始生长，于寒冷的冬季停止，然后长出一圈新年轮。如果年轮很窄，说明树木在这一年长得不够快，反之则说明长得很快。年轮可以帮助我们了解树的年龄，判断某些年份的气候状况。

目前已知的最古老的树有个恰如其分的名字——玛士撒拉（Methuselah，意为高寿的人）。这是一棵生长在美国加利福尼亚州因约肯的大盆地狐尾松，2013年它的预估年龄是在4 845岁到4 846岁之间。然而，据说在黎巴嫩巴特伦地区有一棵名为“姐妹树”（The Sisters）的橄榄树，它的年纪更大，约在6 000岁到6 800岁之间。



目前已知的最古老的树——玛士撒拉

人们常说的"菩提树"是一棵生长在斯里兰卡阿努拉德普勒(注)的神圣的无花果树，传说中佛陀是在这棵树的某一枝下开悟的。它种植于公元前288年，是至今仍存活的人类种植的最古老的树。

太阳崇拜

大多数古代宗教都把太阳奉为神明。新石器时代的人类祖先建造了各种伟大工程以纪念重大天文事件。古埃及人将太阳神称为"拉"（Ra）或"荷鲁斯"（Horus），是掌管天、地和水下世界的神。阿兹特克人将托纳提乌（Tonatiuh）当作太阳神和众神之首，需要借由活人献祭，才能确保太阳绕世界运行。希腊人的太阳神是赫利俄斯（Helios），他头戴太阳金冠，散发璀璨光芒，每天驾着日辇绕世界驰骋。



赫利俄斯，希腊神话中拟人化的太阳神

对崇拜太阳的人类祖先来说，每年有4个重要日子：春分（3月20日或21日）、夏至（6月20日或21日）、秋分（9月22日或23日）和冬至（12月21日或22日）。在欧洲，两座最重要的新石器时代遗迹是英格兰的巨石阵和爱尔兰的纽格莱奇墓，在建筑特色上，它们能够在夏至和冬至象征式地引导太阳之光。夏至是北半球一年中白天最长黑夜最短的一天，太阳在天空中的高度最高；冬至是北半球白天最短黑夜最长的一天，太阳位置最低；当太阳中心和赤道处于同一平面，太阳直射地球赤道时，称之为春分和秋分。

虽然人们并不明白为什么纪念冬至，但现在地球上大多数人依然在延续这一传统。圣诞节（每年12月25日）与冬至如此接近绝非巧合，这其实是基督徒特意借用了一个已有的异教节日，而复活节和春分之间的关系大概也是如此，故而这两个节日就像是基督徒和异教徒传统的奇特混合。

季节

在西方，人们将一年划分为4个不同的季节（春、夏、秋、冬），四季与天气变化和动植物的行为变化相一致，通过二至点（冬至夏至）和二分点（春分秋分）进行简单划分。

但季节也因地理条件不同而有所差别。例如，印度将一年分为6个季节：热季、雨季、秋季、冬季、冷季和春季。非洲很多地方只有2个季节：旱季和雨季。古埃及人将一年分为3季：泛滥季、冬季和夏季，每季持续4个月。很长一段时间，古希腊人只有春季、夏季和冬季，不存在秋季。生活在条件更加极端的冰岛和斯堪的纳维亚半岛的日耳曼人只有2个季节：冬季和夏季。“春季”和“秋季”这两个词语和概念，是他们在与罗马人接触过程中才引入的。

在西方，大多数人都认为四季分别开始于3月（春）、6月（夏）、9月（秋）和12月（冬）。但在爱尔兰，四季会早一个月开始，这与古老节日的时间相一致——其中最出名的是5月1日的“五朔节”和11月1日的“萨温节”。直至今天，爱尔兰很多非基督徒还在积极地庆祝这些节日。

复活节计算方法

“Computus”在拉丁语中是“计算”的意思，在中世纪专指罗马教会计算复活节的方法。理论上，复活节是每年春分以后（3月21日）第一个月圆之后的星期日。复活节最早可能出现在3月22日，最晚可能出现在4月25日。

月、周和天

月份

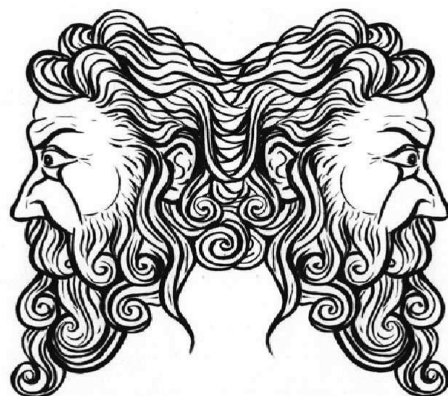
如前所述，以“月”来划分时间源于月亮的运行周期，即每29.5天出

现一次满月。但是当“年”这个概念出现后，数值29.5就不太方便了，因为它与地球绕太阳公转一周的时间（365.25天）不匹配，因此需要对每个月的时间做一点减法或加法，将1年分为12个月，从而实现最简单的划分。

英语里12个月[注]每一个都有它自己的名字，这些名字来源于罗马人，其中10个命名于公元前8世纪。当时新年始于3月，最初的月份名都取自神灵，例如Mars（3月March，战神玛尔斯）、Aprilis（4月April，古希腊爱神阿佛洛狄忒）、Maia（5月May，掌管春天和生命的玛雅女神）、Juno（6月June，朱庇特之妻朱诺）。后来，创造历法的人似乎改主意了，开始采用数字编码。所以最初的古罗马历法中后4个月的名字为Septem（7）、Octo（8）、Novem（9）和Decem（10）。最后，人们将这些名字保留下来，但改变了数字的顺序，所以它们的原始意义就丢失了（例如September现在变成了第9个月）。

1月（January）和2月（February）是后来才添加到年末的。因为起初罗马人认为冬天不需要掌握耕种农时，所以冬天是没有月份的。January与门神雅努斯（Janus）有关，February和菲勃卢姆节[注]有关，菲勃卢姆节代表净化，与古罗马历中的净化仪式有关。公元前5世纪，January成为每年的第1个月。

当今的7月（July）和8月（August）出现得还要再晚一些。7月是为了纪念恺撒大帝（Julius Caesar），他在公元前1世纪监督实施了儒略历；8月是以他的继承人奥古斯都（Augustus）的名字命名的。



雅努斯，古罗马司掌开始和终结的门神

天

时间单位“天”描述的是地球绕地轴转动一圈所需要的时间（大约86 400秒或24小时）。世界上通用的“民用日”从子夜零时开始计时，我们利用民用日来判定国际时区和协调世界时（我们在全球设置时间的标准）。

在能够精准地对时间做计量之前，天被定义为两次日出（古希腊和巴比伦）或两次日落（古埃及）之间的间隔时间。直至今日，犹太人和穆斯林传统中还是以日落为日界。

1“天”会有多大差别?

地球上的1天是24小时，但在我们的相邻星球金星上1天非常长，一个太阳日相当于116.75个地球日。火星自转一圈只比地球慢一点儿，要25小时。较大的行星转得更快，土星和木星转上一天只需10小时，天王星18小时、海王星19小时。

每周7天

每7天为1周，是我们通过罗马从巴比伦人和古代犹太人那里继承来的。一周里每一天的命名[注]来自7个“经典行星”——早期天文学家可肉眼观测到的星球。它们分别为太阳（周日）和月亮（周一），以及5个其他行星：水星（周三）、金星（周五）、火星（周二）、木星（周四）和土星（周六）。

除行星这一因素外，每周7天还和巴比伦及犹太传统有关。传统中，他们将第7天赋予宗教含义。《旧约》中，上帝花6天创造地球万物，第7天休息，所以犹太人总在第7天庆祝神圣休息日。巴比伦人每7天庆祝一次是为了与新月等月相[注]重合，即月球轨道或“太阴月”的四分之一（虽然时间不匹配导致无法同步，但一周7天这个规律保留了下来）。古代中国、埃及以及秘鲁采用每周10天的历法，玛雅人和阿兹特克人的一周是13天。

多年来，很多国家都曾试着修订每周7天这一计时结构。1929年到1940年间，苏联实行一周5天。1793年，法国大革命时期引入了一个全新的基于数字10的历法系统，每周10天，每一天都起了一个新名字（后文有更多相关内容）。

英语中星期一到星期日的名字是7个挪威、盎格鲁—撒克逊和罗马神灵的混合，同时也蕴含着有关不同人种征服英国的历史故事。挪威神灵基本等同于罗马神灵（见下页表）。英国在欧洲大陆上的邻国（例如法国、西班牙、意大利）对星期一到星期天的命名保留了整套罗马神灵（行星）的名字。

日期	神灵	罗马神
周一	月亮	卢娜（Luna，月亮女神）
周二	提尔（Tyr，古英语中为“Tiw”）——北欧神话中掌管法律、公正、天空等的神灵，同时也是战神。他的形象是一个独臂男性	玛尔斯（Mars，战神，与军事有关的神）
周三	沃登（Woden，盎格鲁—撒克逊至高之神，相当于北欧神话中的奥丁主神）——掌管战争、荣耀、诗歌、音乐和先知	墨丘利（Mercury）——诸神的使者，脚穿带翅膀的飞行鞋。他同时还是掌管贸易、商业和旅行的神。他与诗歌和音乐也有一定联系
周四	托尔（Thor）——北欧神话中司掌雷、闪电、风暴、橡树和力量。他以他的“雷神之锤”而出名	朱庇特（Jove）——众神之王，同时司掌天空和雷电
周五	弗丽嘉（Frige）——一个我们了解不多的盎格鲁—撒克逊女神，据说她与性和生育有关	维纳斯（Venus）——主司爱情、性和生育的女神，相当于希腊神话中的阿佛洛狄忒
周六	萨杜恩（Saturn）——罗马神话中司掌财富、农业、自由和时间的神，英语中土星也由此命名	土星（Saturn）
周日	太阳	太阳神索尔（Sol）

历法

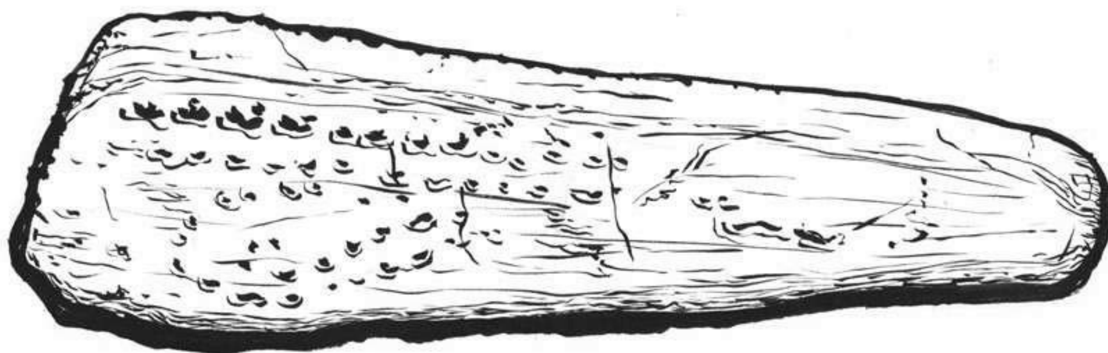
不同文化在不同时期发明了不同的历法，并使用了多种标记和测量方法，但总体而言不外乎两种：阴历和阳历。

月亮绕地球一周需29.53天，阴历的1年需要月亮环绕地球12周或12个太阴月，总共需要354.36天。阳历1年等于地球环绕太阳一周的时间，需要365.25天。

两种历法中，用月亮来标记时间相对简单，因为夜空中会规律性出现满月。所以，在人们想要计算一下一整年到底有多长之前，阴历被使用了很长时间。

古代骨骼

在法国西南部多尔多涅河谷的山洞中，人们曾发现了一件工艺品，被认为是最早的有形日历，距今已3万年之久。它是鹰翼上的一小块骨头，刻有规律性的痕迹，这些刻痕共14—15组，总共29行到30行。



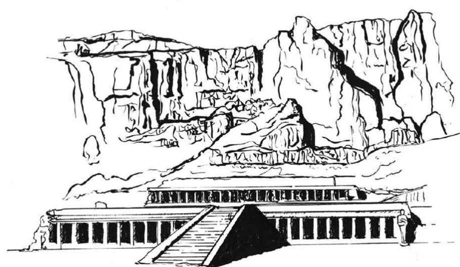
发现于法国多尔多涅河谷的阿布里•布朗夏尔岩洞的鹰骨

它表示的会不会是旧石器时代的阴历？一些考古学家认为这块骨头可能被女性用来记录她们的月经周期和孕期（虽然月经周期为28天，短于1个太阴月）。这个想法非常有趣。也许这块工艺品既是日历，又是避孕工具。当然，也可能什么都不是。

在乌克兰首都基辅西边，人们发现了已有2万年历史的猛犸象骨骼化石，骨头上刻有太阴月，每4个为1组。人们认为这是“季节”的象征。

时间标记

我们可以将英国巨石阵和爱尔兰纽格莱奇墓这两个新石器时代的遗迹当作日历，因为它们能够划分并判定时间，特别是每年夏至和冬至的精确时间。不列颠群岛㊟上与之相似的遗迹还有苏格兰奥克尼岛上的梅肖韦古墓和英格兰北部凯斯维克附近的卡塞里格石圈。当然，欧洲之外也有类似的古迹。中国山西省的陶寺遗址发现了可以判断冬至日期的古观象台。埃及哈特谢普苏特女王神庙就是为了迎接冬至当天的太阳而设计的。



位于尼罗河西岸的哈特谢普苏特神庙

在古埃及，最具代表性的年度标记是尼罗河。尼罗河每年几乎都在同一时间泛滥（6月中旬，接近夏至），人们用它来标记新年。1年分3个季节，泛滥季、耕种季和收获季。不久之后，人们经过计算发现两个泛滥季之间的间隔是360天，就将其分为12个月，每月30天。古埃及天文学家发现，泛滥季的开始时间刚好和天空中最亮的天狼星偕日升㊟的时间很接近。利用这一时间标记，古埃及人开始将一年定为365天。自此产生的日历成为古埃及祭司和统治者使用的官方日历。

泛滥的“眼泪”

古埃及人认为伊希斯女神（Isis）为丈夫奥西里斯（Osiris）的不幸遇难而哭泣，眼泪掉进尼罗河从而导致河水每年泛滥。

现在，埃及每年都纪念尼罗河泛滥并设立公众假期，假期从8月15日开始，长达2周，即尼罗河泛滥节。科普特教会(注)为纪念尼罗河泛滥节会把一个殉教者圣物扔进河里，这个活动被称为“殉道者的手指”。

儒略历

盖乌斯·尤利乌斯·恺撒（Gaius Julius Caesar，罗马帝国恺撒大帝）发现埃及采用的官方统一日历非常实用，因此在公元前1世纪中期，他决定让罗马帝国统一实行官方历法。

自公元前735年，传说中的罗慕路斯（Romulus，罗马神话双生子罗慕路斯和雷穆斯）创建罗马城开始，罗马人就已经能计算年份和月份。之前曾提到过，第一个罗马日历只有10个月。公元前700年左右，人们在年末又加了两个月：January（1月）和February（2月）。

为了让旧日历与太阳年一致，恺撒聘请了一些数学家和哲学家，让他们制定出一套最合乎逻辑的系统。经过努力，儒略历诞生了。它把12月25日定为冬至（没有采用12月21日或22日，这个日期后来又被指定为圣诞节），但这个新日历比太阳年晚两个月，所以人们把第1年多加两个月，让新日历与太阳年同步。这一年史称“混乱年”。更为混乱的是，恺撒还宣布新的一年将从1月开始，不再是之前的3月。

这个历法在推行之初虽然遇到很多问题，但很快就被整个帝国采用，它为我们现在使用的“格列高利”历（现代公历）提供了范本（见下页）。儒略历共12个月，每4年一个闰年（跟现在一样，闰年2月设置29

天）。

太阳日和土星日

君士坦丁大帝（Constantine the Great）于公元4世纪初在罗马称帝，他想利用基督教来统一这个四分五裂的帝国。其中一项举措就是设置一周为7天。《圣经》中，上帝创造世界时工作了6天，第7天休息。于是君士坦丁颁布法令规定周日取代周六成为法定休息日。对当时的民众来说，这一决定对他们的生活方式影响巨大。有些文化一直拒绝接受该变更，比如犹太人依旧在周六庆祝安息日。感谢一周5天工作制，现在我们可以任选一天（周六或周日）来信仰自己的宗教。

公历（格列高利历）

儒略历安然存在了约1600年后，教皇格列高利十三世（Pope Gregory XIII）决定要大张旗鼓地把它升级。儒略历的主要问题是误以为一年有365.25天，比实际多出10分45秒。随着时间流逝，这一误差导致儒略历与太阳年相差10天。格列高利的使命是要让二者永远同步。

首先，必须减掉这10天。为找到最好的方式，人们反反复复犹豫了很久，其中一个很受欢迎的方案是40年不设闰年。但最终，人们决定长痛不如短痛，一劳永逸地解决问题。所以1582年10月4日（星期四）过后，直接变成10月15日（星期五）。虽说让整个欧洲都实施这一改变的确是个了不起的成就，但也产生了一些问题。据说某些国家的人觉得他们被抢走了10天的时间，很想把它追回来。

由于这个变更法令来自教皇，因此一些非基督教国家，如信奉新教的英国等国较晚才采用这个更有逻辑的系统。事实上，他们直到1752年

才开始采用公历，而那个时候他们需要跳过11天才能使公历年与太阳年相一致。

闰年

闰年是为了与太阳年同步而在日历中多加一天的年份，公历每四年闰一次。闰年里，多余的那天加在2月，即“闰日”。所以，某个“平年”的2月28日（星期五）过后，就是3月1日（星期六）。但如果是闰年，就会闰2月29日，3月1日则往后推迟一天。我们需要闰年是因为太阳年的实际长度是365.24天再多一点点，而非365天整。

出生于2月29日的人在英语中被称为“跳跃者”，如果是平年，他们通常会在2月28日那天庆祝生日。但在某些地方，例如中国香港，法律上认为“跳跃者”的生日是3月1日。

今夕是何年？

标准公历将人们推测的耶稣诞生之年作为公元元年，并据此推算年代。非基督教团体通常按照他们自己的宗教领导人的诞生、逝世或某些重大事件的时间为基础来计算年代。让我们以千禧年（公元2000年）为基准，介绍一些非西方国家是如何决定其历法中的年代的。

1379：伊朗和阿富汗

这两个国家的官方历法是伊朗历[注]，虽然它需要参考天文图，但人们认为它在很多方面比格列高利历更精确。

如果要推算伊朗历，只需将格列高利历减去621或622（公元622年，先知穆罕默德从圣城麦加移居到圣城麦地那）。所以公元2000年等于伊朗历1379年。

1421：沙特阿拉伯和其他伊斯兰国家

伊斯兰历属于阴历，每年有354或355天（格列高利历每月平均30.4天，月亮周期稍短，平均每月29.5天）。这个日历主要服务于宗教目的，例如用来计算斋月的开始日期。虽然伊斯兰历也将公元622年作为元年，但因为阴历和阳历每月天数不同，它的年代计算就比伊朗历稍复杂一些。根据伊斯兰历，公元2000年为1421年。

12：日本

日本所有官方和日常事务都使用公历，但它自己的历法“和历”的纪年方式非常特别，属于帝位纪年法。例如明仁天皇（Akihito）于1989年继位，公元2000年就是“平成㊟十二年”。

时光倒流

据说穆阿迈尔·卡扎菲（Muammar Gaddafi）在取得利比亚政权后，于1978年宣布伊斯兰历应以先知穆罕默德逝世那年（公元632年）为元年，而非传统的公元622年，于是利比亚日历就比其他伊斯兰国家晚了10年。

5760或5761：以色列

以色列使用希伯来历计算宗教日期和节日，并以公历的公元前3761年作为元年，比《圣经》中上帝创造世界（公元前3760年的10月7日，星期一）早1年。如果想计算公元2000年在希伯来历中是多少年，可以哈桑纳节（犹太新年，通常在9月或10月）作为分界线，在节日之前加3 760年，之后加3 761年。所以当西方世界在公元2000年1月1日迎接千禧年时，那是希伯来历的5 760年；即将迎来2001年时，相当于5761年。

许多基督教团体，如神创论者和耶和华见证人，仍相信上帝于公元前38世纪创造了世界，所以地球大概有6 000岁。

4637或4697：中国

传统认为中国的农历是由黄帝在继位第61年（公元前2637年）创造的。但这个日期误差很大，有些人认为应该是公元前2697年，比传统看法早了60年。所以，取决于您的偏好，公元2000年可以是中国农历的4637年，也可以是4697年。

5102：印度

印度历始于公元前3102年，据说这一年克里须那神[注]回归到“永恒的住所”。因为印度历和公历一年都是365天，以同样的规律闰年，所以我们只需做个简单的加法，西方的千禧年加上3 102，就等于印度历的5102年。

1992：埃塞俄比亚

埃塞俄比亚历基于古埃及历形成，但与公历非常相似，所以只需简单计算就可以推算出年代。在埃塞俄比亚历中，新年是8月29日或30日。埃塞俄比亚历元年和公历元年很近，只相差7或8年，因为人们对圣母领报（基督教中，天使加百利向圣母马利亚告知她将受圣神降孕而诞下圣子耶稣）的日期持有不同意见。埃塞俄比亚把罗马当权者（罗马教廷）认定的日期稍微推后了一点，于是公元2000年相当于埃塞俄比亚和邻国厄立特里亚的1992年，这就为他们在迎接自己的“千年虫恐慌”之前留下些喘息的机会。

时间旅行锦囊

看星星！

找一个晴朗的夜晚，抬头看会儿星星。其实你所见到的星星并不是它们现在的样子，而是那些星球发射出来的光线离开它们时的样子，有可能会来自几百万年之前。要想看到最好的夜空，最好是选择乡下，远离大城市等重度光污染源，否则除了最亮的星星，其他所有星星的光芒都会被掩盖。

太阳距离我们1.5亿千米，它的光线要经过约8分钟的旅行才能抵达我们的眼睛。所以当你看太阳时，你看到的其实是8分钟之前的它。

---

1. 阿努拉德普勒，斯里兰卡北部城市。
2. 英语里12个月的英文名从1月到12月分别为January、February、March、April、May、June、July、August、September、October、November、December。
3. Februum，罗马人在每年2月初都会庆祝菲勃卢姆节，这一天人们祈求不孕的女人怀孕，并忏悔自己过去一年的罪行，洗刷自己的灵魂，求得神明的饶恕，使自己成为一个贞洁的人。
4. 英语里从周一到周日的命名分别为Monday、Tuesday、Wednesday、Thursday、Friday、Saturday和Sunday。

5. 每个月4个月相为新月、上弦月、满月和下弦月，按顺序交替变化，每个月相大概持续7天。
6. 不列颠群岛是欧洲西北部的岛群，包括大不列颠岛、爱尔兰岛、马恩岛及附近的5500多个小岛。
7. 偕日升是一颗恒星（也可以是月球或行星）隐藏在地平线下一段时间或一定周期后，首度在拂晓时又出现在东方地平线上，即与太阳在同一方位升起。
8. 科普特教会（Coptic Church），是基督教东派教会之一。科普特一词是7世纪中叶阿拉伯人占领埃及时对埃及居民的称呼，后专指信奉科普特教派的基督徒。
9. Solar Hijri，又名波斯历，是一种阳历历法。
10. 平成是日本天皇明仁的年号。
11. Krishna，印度教的神祇，是毗湿奴神诸多化身中最有人缘的神祇。

第3章
计时

计算时间

与很多其他跟数学和天文有关的事物一样，我们对时间的划分也始于公元前3000年，由巴比伦人和苏美尔人“发明”并从美索不达米亚文明传开。同时，还有一些如每星期应该有几天这样的划分，甚至是“星期”本身的存在也都是由他们提出的。虽然这些划分貌似都是很随意的决定，却对我们的日常生活产生了巨大影响。

为什么选择**12**和**60**？

尽管人们通常使用10进制进行计数或计算，但在测量时间、角度以及地理坐标却采用了60进制（以60为基数）。

60是一个具有众多因数的高合成数。60共有12个因数，即12种等分方法（1、2、3、4、5、6、10、12、15、20、30、60），因此对于分数来说，如果分母为60或60的倍数，计算起来就比较容易。同时，60还是能被1到6中每个数字整除的最小数字。

总而言之，60是个很棒的数字。

用12作为时间和数学上的一个基数，据说源自人们用手指计数的行为。具体说来就是，人们用大拇指数其他4根手指上的3个关节骨。当然，还有一些其他原因让12成为一个重要数字，例如一个太阳年有12个月亮周期，尽管数年月可比数手指要晚很多。以12为基数的计数系统被称为12进制，在古埃及、苏美尔、印度和中国的古代文明中被广泛使用。

小时

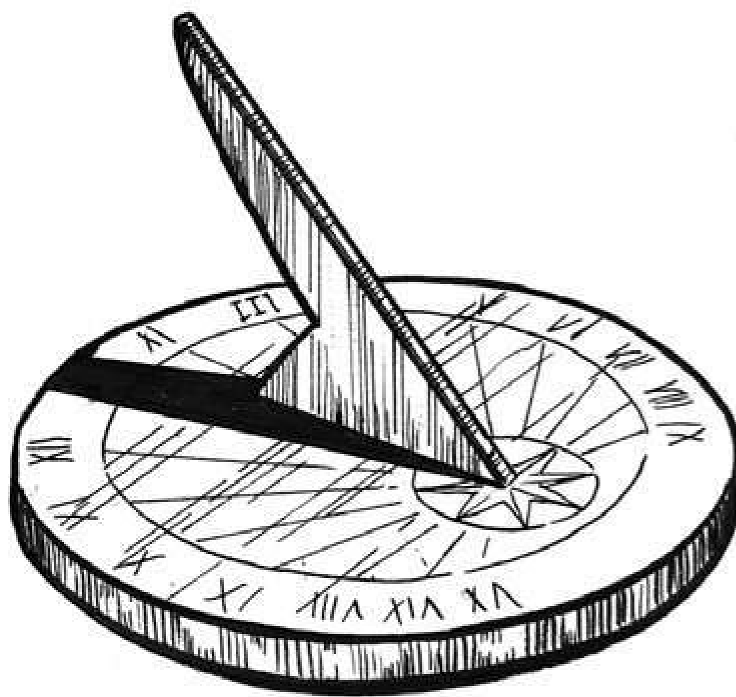
人类祖先选用12这一神奇数字来划分一天主要是基于计数喜好，而非科学。古埃及人依据36个“旬星”的升起划分每一天，“旬星”指的是随地球每一次旋转而依次在地平线上升起的星座。每升起一颗旬星代表一小时（约等于现在的40分钟），至中王国时期（公元前16世纪至公元前11世纪），该系统经过进一步优化，将一天分为24小时，白天12小时，夜晚12小时。但若想定义每个小时的实际长度，就需要一个测量工具。于是诞生了第一个计时器……

日光和阴影

如前所述，太阳是最实用的自然计时器。除去日出和日落，正午是最容易辨识的时间点，因为太阳在此时位置最高，投射在地面上的影子最短，因此成为一天中最受欢迎的计时时刻。目前，我们还不清楚人类是从何时开始利用太阳来计时的。人类有可能在数千年以前就开始使用某些基本标记来计时，但我们不清楚具体始于何时。并且我们也不清楚人类最早到底是利用阴影还是利用阳光来判断时间的，但已发现的早期

日晷表明，利用阴影可能更普遍（清晨影子最长、接近正午会渐渐变短，接近黄昏时又再度变长）。已知的最早日晷大概出现在公元前1500年，见于古埃及和巴比伦天文学中。

从原理上讲，日晷是一个带有指针的水平或垂直的平面，这个指针可以是一根细杆，也可以是一个竖直且锋利的面，它能够将太阳投影到一个带有时间刻度的表面上。为了给出精准读数，日晷的晷面必须与赤道面平行，指针必须指向真正的北天极方向。在北半球，北极星所在的方向就是北天极方向。



日晷，由一个水平晷面和一根晷针组成

日晷上12进制的标记用来测量每个小时。这种对时间的测量方式，也可以用到其他时间测量工具上，例如水钟、蜡烛时钟、沙漏，便于在阴天或晚上判断时间。

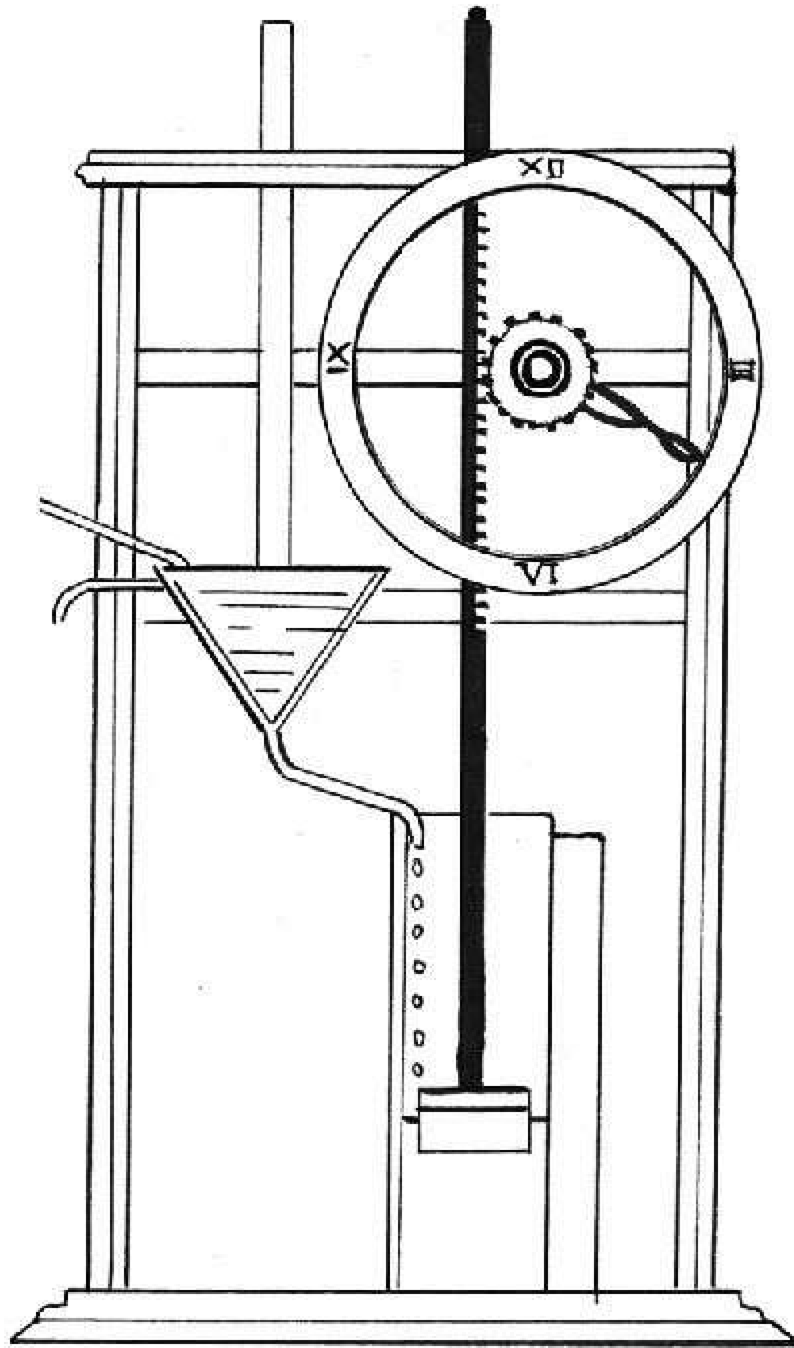
水钟

大约在公元前4000年，水钟就开始在中国被使用。但直至公元前1500年左右，才有充分证据表明，古埃及和巴比伦也在使用水钟。水钟是根据等时性原理让水匀速流入或流出某个容器，而容器的大小和水的流速接近某一固定时间区间，从而测量时间。

在印度，名为ghati或kapala的半个椰子壳就是一个简单的水钟。人们在椰壳底部钻一个很小但很精准的洞，然后将它放入一个装有水的碗中。每分钟60秒，椰壳能在24分钟内装满水再漏完。因此一天有60个小时，每小时24分钟。公元前4世纪，波斯国一个名为fenjaan的钟也采用了同样的原理，只是测量尺度有所不同。

在希腊，漏壶（又名分水器）也是一种水钟，即一个底部钻有小孔的罐子。水全部流完就意味着一段规定时间过去了。在雅典法庭上，为确保公平，人们在审判时会使用漏壶给原告和被告相同的时间。

如果要测量一段更长的时间，就需要持续维护和计数，水钟因此变得越发复杂。到公元前3世纪，希腊人发明了一个可以连续供应水流并让水溢出的系统——从而得以计算更长的时间。尽管在公元8世纪到11世纪之间，中东和中国的水钟制造曾有过一段相当繁荣的时期，但进一步的创新和机械化仍发展缓慢。

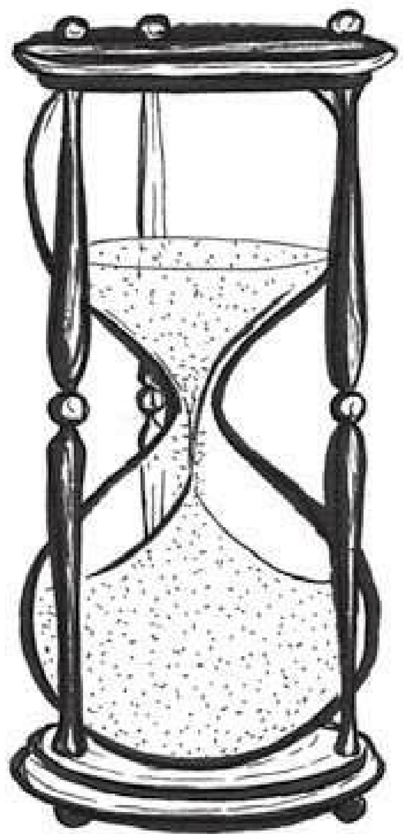


一个简单的水钟构造

中国的时钟发明家苏颂（1020—1101）创建了一个放置在约9米高塔楼上的“水运仪象台”。在这个“水运仪象台”上有一个星象仪装置，正面还有可以打开的面板，里面是一个显示报时的数字牌匾。

在13世纪的文字记载中，有过对另一个水钟的描述。它存在于叙利亚首都大马士革的倭马亚清真寺（Umayyad Mosque）中，将一天划分为12小时。该时钟带有指针，可在白天和夜间分别显示时间，还会释放铜球进行报时。

沙漏



人们普遍认为沙漏是在8世纪的欧洲被发明和使用的。14世纪，意大利艺术家安布罗乔·洛伦泽蒂（Ambrogio Lorenzetti）创作的壁画《好政府的寓言》（*Allegory of Good Government*）是首个证明沙漏曾被应用为计时器的例证。同时期的行船日志上也常常提及沙漏。

沙漏由两个玻璃球和一个狭窄的连接管道组成，沙子可以匀速从顶部漏到下方。顶部玻璃球一旦漏空，可将其倒置然后重新计时。相比水钟，沙漏尤其适用于海上航行的船只，因为它的计时不会被海浪影响，且沙漏中颗粒状的填充物（沙子、粉末状蛋壳及大理石）也不易受温度变化影响。事实上，在18世纪以前，人们航行时一直使用沙漏来测量时间、速度和距离。

计程仪绳

被船员用来测量速度的另一种工具是“计程仪绳”。“计程仪绳”是一根长长的绳索，上面有等距打好的结，一端连在船上，另一端连着一块木板。船员把木板从船上扔到海里，开船后缠在卷轴上的绳索就会被拉长，船员就可以数绳索上出现的节数来测距。同时会设置一个固定时间（通常用一个小小的沙漏），然后通过计算绳索“节数”来测量航速。

下一章，我们会介绍计时史上第一个可靠的海上时钟（海洋计时器），以及那位伟大发明家的非凡人生。

蜡烛钟……

存时较久且流行于亚洲（尤其是中东）和欧洲的一种计时器就是蜡烛钟。大概在公元6世纪初甚至更早时，蜡烛钟就出现了。其原理很简单——就是用蜡烛燃烧的速率来测量时间的流逝。

人们在蜡烛上均匀刻上标记以显示时间段，或者在蜡烛背后放置一个带有刻度的背景做参考，蜡烛燃烧时背景上被照亮的地方就可以显示时间。还有些蜡烛会在某个固定时间段内燃尽，其内部有一个钉子，蜡烛一旦燃尽，钉子就掉落发出声音，表示一段时间的结束。

分和秒

如前所述，古人最初是利用日晷以12进制（12的倍数）来分割每一天，从而计算“小时”。我们从古代美索不达米亚文明那里不仅继承了很多数学和天文知识，还知道了他们对数字60的青睐，所以自然而然地将一天分为24小时，再将每小时分割为60分钟，又进一步将每分钟分割为60秒。

机械时钟发明之前，很难用科学的方式测量1秒钟到底是多长时间。我们只能猜测人们是如何测量以及是否真的测量过，其精准度可能跟小孩儿玩捉迷藏时数数差不多，是靠有规律地敲击指头或心跳。但很巧的是，一名健康的成年男性每分钟心跳大概就是60下，女性会稍微快一点。

中世纪（11世纪、12世纪及13世纪），人们设计了一些更为复杂的水钟，能够测量较短的时间单位。13世纪早期，大马士革城倭马亚清真寺的计时器已经可以显示出5分钟的时间段，也可以显示出小时。人们还设计了一些小型沙漏以测量较短的时间间隔，从而实现不同功能。

秒的准确定义

19世纪晚期，天文学家已经发现平均太阳日在非常缓慢地变长。直至1960年，人们仍将秒定义为一个平均太阳日的1/86 400。20世纪50年代，原子钟问世，人们才真正捕捉到秒并给予正确定义。为让大家了解这些时间装置的精确度，我们以瑞士的一个原子钟为例，从2004年开始运行，需要经过3 000万年的时间才会出现一秒的误差！（详见后文）

但直至第一个非水力驱动的机械钟问世，分钟和秒才真正独立存在，并成为现代计时的基石。

时钟的机械原理

之前我们曾提到，至少从11世纪开始，人们就已经使用带有复杂运转部件、制作精巧的水钟（但传闻古希腊人可能在更早的时候就已经开始用了）。实现这一切的突破性技术是“擒纵器”（escapement）的发明，而且今天的手表和时钟制造业仍在使用它。

擒纵器是一种向计时元件传递机械能量（“纵”），从而计算其振荡次数（“擒”）的装置。试想一下，你所见过的手表或时钟的内部结构，各种齿轮正是被擒纵器驱动着才会持续向前转动，并在机械装置循环往复的转动和停止过程中让手表发出嘀嗒嘀嗒的声音。擒纵器持续运动的能量来自螺旋弹簧或簧上重量。

水钟的运行中，擒纵器的设计是通过注满水的容器倾斜和重置来实现的。然而，要想制造一个真正的机械时钟，擒纵器则需要以摆锤来驱动。

13世纪和14世纪，欧洲出现了使用这种技术的时钟。它们体型巨大，且需要放置在很高的墙或塔上，因为只有这样才能配备一个同样巨大的摆锤驱使其持续运动。当时只有皇家和非常富有的阶级才能负担得起，所以大部分钟都是受教会委托而制作，放在修道院和大教堂中。它们的主要功能是召唤人们去教堂祷告。

最早的时钟擒纵器为何物？

早在公元前3世纪，古希腊人就发明了擒纵器并用于洗脸台以控制水流。这个时期的一些逸事证据表明，这种复杂的技术已经应用于水钟。古希腊拜占庭城的工程师斐洛（Philo）就是擒纵器的发明者和使用者，他还写了一篇有关气体力学的文章，文中提及，他的洗脸台运用的擒纵器技术和时钟相似。

中世纪计时

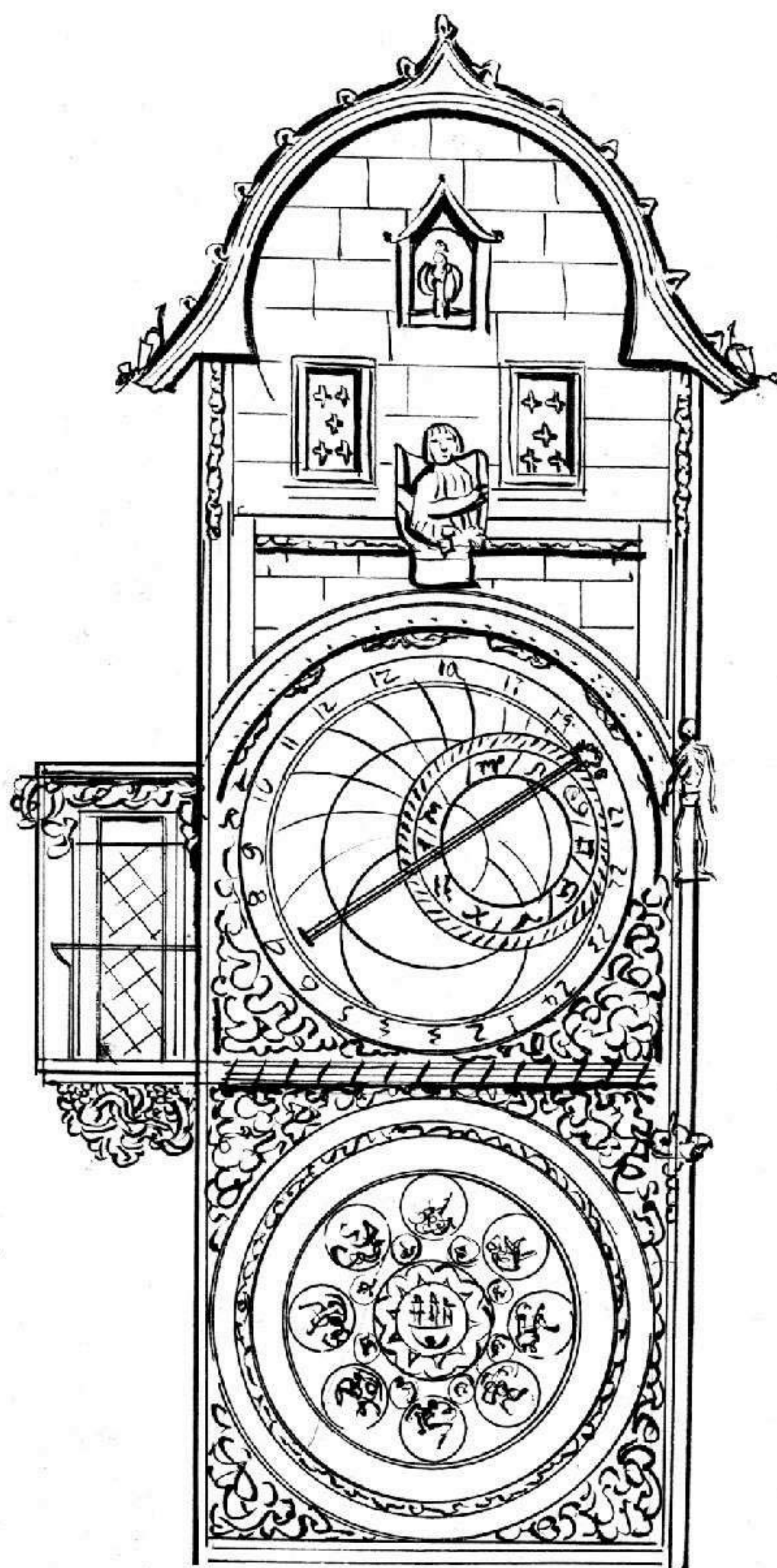
14世纪，大型时钟的建造已遍布整个欧洲，教堂是主要的发起者和维护者。虽然存在误差，这些时钟需要不断地维护和重置，但这已经是计时史上一个了不起的进步。

在14世纪出现的众多时钟杰作中，英格兰圣奥尔本斯修道院院长理查德·沃林福德（Richard of Wallingford）及帕多瓦的乔凡尼·德·东迪（Giovanni de Dondi）制造的天文钟是最具代表性的两件。尽管这两座时钟目前都已不在，但根据详细记载，两座时钟都具有多种功能。沃林福德的时钟有一个很大且带有星盘[注]的钟表盘，还有一个可显示伦敦桥潮汐水位的指示器。该时钟每小时都会鸣钟报时，时钟敲击几下就代表几点钟。帕多瓦时钟的表盘上可以显示精确至分的时间、行星运动、节日日历，甚至还能预测日食和月食。

早期另一个虽已消失但据说也极其壮观的时钟位于斯特拉斯堡大教堂。这个时钟最令人称奇的地方是有一只镀金的公鸡（代表耶稣），正午时分它会扇动自己的机械翅膀鸣钟报时，三位机械式东方贤士[注]会向其鞠躬行礼。并且，这个时钟还有一个星盘和日历。14世纪，其他具代表性的时钟包括英国威尔斯大教堂时钟（目前存放于伦敦科学博物馆，仍在运行）、鲁昂大时钟和巴黎海因里希·冯·维克（Heinrich von Wick）建造的钟。

至今仍在运行且每日吸引众多游人前来欣赏的是布拉格旧城广场上的天文钟。它建于1410年，外观精美，集机械钟、天文表盘及黄道十二宫图为一体，还有许多活动雕像会在整点报时并表演。这些雕像分别代

表“虚荣”“贪婪”“死亡”和“土耳其异教徒”（代表享乐和欲望）。天文钟表盘上方的两个小窗每到整点时刻，十二尊耶稣门徒雕像将依次现身，简直就是一场精彩绝伦的演出！600多年间，这座天文钟经历了很多次整修和扩建，第二次世界大战（下文简称“二战”）期间还曾遭到德国军队的严重毁坏。



“时钟”的命名

14世纪晚期，英语中开始使用“钟表”（clock）一词，取代了之前的拉丁语“计时”（horologium）（但钟表制造“horology”仍沿袭使用，有计时装置的意思）。名字变更最直接的原因跟时钟最初的使用关系密切，时钟主要是教堂用来召集大家集会做祷告的。“clock”一词来自早期一个表示“钟声”的词。这个词可能属于凯尔特语（clocca或clagan，表示“钟”），最后进入中世纪的拉丁语、古法语（cloque）和中古荷兰语（clocke），但所指的含义都一样，据说是爱尔兰传教士将这个词传播到欧洲各地的。现在爱尔兰语中的clog一词既指钟声，又指钟表。

仍在运行中的最古老的时钟

比布拉格天文钟更古老，但稍逊风采的另外一座时钟坐落于英国索尔兹伯里大教堂。据说该时钟建造于1386年，比前文提及的威尔斯大教堂时钟（1392）大6岁。

一些钟表学阴谋论者（没错，他们的确存在！）认为索尔兹伯里时钟实际上出现得较晚，因为其构造非常先进，近似于16世纪及17世纪的时钟。

1993年，英国古董钟表协会在一个研讨会上经过投票，认定索尔兹伯里时钟确实更加古老。但也有三分之一的人投反对票，认为它其实出现得很晚。事实上，索尔兹伯里时钟并没有一直在运行，它在失踪多年

后于1928年才被人们再次发现，直至1956年才恢复运行。

时间旅行锦囊

抛掉所有时钟！

现在，人类生活已经完全被本章讨论的时间系统控制，处处被各种计时装置显示的小时、分钟和秒围绕。那么，请各位试着扔掉手表、藏起时钟、关闭手机，从时间监狱中短暂逃离几天，像我们的史前祖先那样通过太阳的运动、黎明、正午以及黄昏来切身感受时间的流逝。若想充分体会时光倒流的感觉（并彻底逃离无处不在的计时装置），最好躲避到某个森林小屋中，完全与世隔绝。那可能会是种非常迷失的体验，祝您好运！

---

1. 星盘是一种可以定位和预测天体位置的天文仪器。
2. 东方三贤士又称东方三博士。据《圣经》记载，耶稣出生时三位贤士在东方看见伯利恒方向的天空上有一颗大星，于是便跟着它来到了耶稣基督的出生地，带来黄金、乳香和没药献给耶稣。

第4章
最好的时光

黄金岁月

本章我们将回顾在文艺复兴、启蒙运动及其之后的那段时间，计时科技有哪些重大发展。这一段时期堪称“黄金岁月”，科技创新层出不穷，既出现了让时钟和手表更精准的机械装置新发明，也涌现了像伽利略和牛顿等在物理及哲学领域的优秀科学家。我们将介绍一些发生在时间长河中最具影响力的历史事件以及一些乌龙事件（请参见“布谷鸟钟”）。

我们还会介绍一些生活在这段“黄金岁月”中的计时大师，包括约翰·哈里森（John Harrison）和亚伯拉罕·路易斯·伯特莱（Abraham-Louis Perrelet），前者发明了伟大的海上计时装置，为航海带来革命性的变化；后者发明了怀表自动上弦装置，直至今日这一技术仍被广泛应用。

计时之春——发条时代

计时史上下一个重大进步是以发条作为动力来源的擒纵器的发明。以发条驱动擒纵装置的时钟出现于15世纪早期，取代了原本靠重锤驱动的时钟。该装置的工作原理是利用发条的收放，先将螺旋弹簧绕紧，然

后再逐渐松开，从而释放动能。第一座发条驱动时钟出现在1430年，被勃艮第公爵（Duke of Burgundy）拥有（当时的勃艮第公国，现属法国）。

15世纪晚期，带有分针和秒针的时钟开始出现，但带秒针的时钟并没有保存下来（最早的一个制于1560年）。在此之前，大部分时钟都只有一个指针，表盘平均分为4块，每块代表15分钟。

发条的发明带来了时钟和制表业的蓬勃发展，尤其是在德国的纽伦堡[注]和奥格斯堡地区。随着技术成本逐渐降低，人们对时钟的需求开始猛增。

小型钟表在16世纪中期很流行，人们会把它当作装饰品挂在脖子上或系在衣服上。但这些钟表需要定时上发条，每天至少2次以上。

富有而讲究的纽伦堡之所以脱颖而出，是因为当地利用动物、花朵、昆虫和头骨等形状制造了各式各样、造型另类、抓人眼球的钟表。当时的钟表还没有镜面，所以表盘是裸露的，但大多数表都配有表盖来保护指针。直至17世纪早期，玻璃镜面才成为钟表的标配。

1510年，德国钟表大师彼得·亨莱因（Peter Henlein，1485—1542）制造出“纽伦堡蛋”——世上第一只便携的表，后人将亨莱因誉为怀表的发明者。但其实当时的纽伦堡还有很多才华横溢的制表人，他们潜心为爱好时尚的客户制造出体积更小、更精致的计时器。



纽伦堡蛋

事实上，钟表匠之间的竞争非常激烈，以致升级为暴力冲突。1504年9月，亨莱因与其同行（锁匠兼钟表匠）乔治·格拉泽（George Glaser）发生冲突，导致后者身亡。有关这一事件的细节已经很难考证，只知道亨莱因后来逃到当地的一个方济会[注]修道院躲避了4年。1509年，他重获支持并成为纽伦堡锁匠协会会长。

腓力二世和机械修道士

西班牙国王腓力二世（King Felipe II，1527—1598）的儿子，同时也是王位继承人的查尔斯王子脑部曾严重受损，国王为此悲痛欲绝。后来查尔斯奇迹般痊愈，国王坚信一定是上帝对自己家族有所眷爱，回应了他们的祈祷。腓力发誓从此以后将坚持祈祷以感谢上帝的恩宠。但当国王可是个很忙的差事，所以腓力并没有亲自去祈祷，而是下令制造一个自动机（即机器人）来替他祈祷。

这个“机械修道士”高约15英寸，由木头和铁组成，运用了当时制表业的最新技术。它由一个需要手动上发条的弹簧驱动，可以在一个四方形范围内行走。修道士在行走时会举起一只手敲打胸口，另一只手拿着一个木制十字架和念珠不断地举起再放下。此外，在运行的时候，它还会点头、拐弯、转动眼睛，嘴巴还会一张一合地念“祈祷文”。

400年过去了，这台“永动祈祷机”至今仍运行良好，收藏于华盛顿特区的史密森学会。

胡格诺派钟表匠

16世纪早期，随着一群手艺精湛的胡格诺派钟表匠的迁徙，欧洲钟

表制造中心也从德国转移到了瑞士。胡格诺派最初出现在法国，是约翰·加尔文[注]的追随者，也是16世纪和17世纪的新教归正宗成员。因为对天主教不满，他们受到严重迫害。在1572年发生的圣巴托洛缪大屠杀中，天主教在巴黎屠杀了近3万名胡格诺派教徒。继巴黎之后，法国其他城镇也发生了屠杀胡格诺派教徒的事件，且持续数周。而这一暴行竟得到了政府的默许，行凶者对胡格诺派教徒犯下的罪行竟也被原谅。

据估计，有近50万胡格诺派教徒逃往新教国家，包括英国、丹麦、荷兰和北美殖民地。而大量的钟表匠逃到了瑞士，并帮助瑞士的钟表制造业提升至世界领先地位，至今仍闻名天下。英国国王亨利八世（King Henry VIII）很欢迎胡格诺派的到来，事实上，他专门从法国请了一批钟表匠来维护他皇宫里的钟表。

大摆动

钟表创新继续飞速发展，但这一节介绍的这个创新却花了相当长时间才从梦想变为现实。

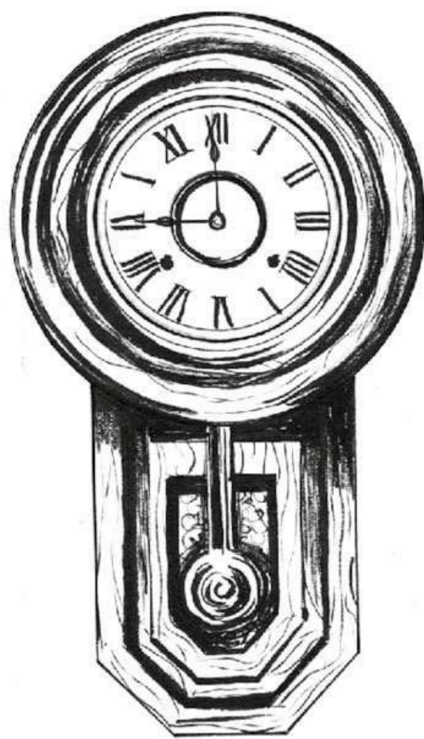
这个故事跟意大利博学者伽利略·伽利莱（Galileo Galilei，1564—1642）有关。伽利略被称为“观测天文学之父”“现代物理学之父”及“现代科学之父”。1582年的某一天，伽利略当时还只是一名医学院的学生，正在比萨大教堂做礼拜，悬挂在半空中的一盏青铜吊灯来回摆动引起了他的注意。伽利略利用自己的脉搏来计算吊灯摆动的时间，发现无论吊灯的摆幅是多大，每次摆动的间隔时间都是一样的，大概是9下或10下脉搏。于是他回到家做了大量实验，最后发现单摆的摆动速度与摆幅无关，但与摆长有关，摆绳越长，摆动越慢。

伽利略利用这一发现发明了便携式脉搏计，用于他的医学实践，并

很快得到医学机构的认可。后来，伽利略发现还可以将单摆运用到钟表制造。1637年，他起草了制造世上第一座摆钟的计划，但最终却没有付诸实践。1649年，伽利略之子文森佐（Vincenzio）开始制造钟摆，遗憾的是，钟摆未制作成功文森佐便与世长辞。

1656年，来自荷兰的另一位博学者克里斯蒂安·惠更斯（Christiaan Huygens）真正实现了伽利略的想法，建造了历史上第一座摆钟。这座摆钟每日的误差不到1分钟，在当时已经算非常精准了。1675年，惠更斯还发明了用于怀表摆轮的螺旋平衡弹簧，极大地提高了表的精度。

惠更斯的摆钟自然是划时代的作品，但他使用的机轴擒纵器摆幅太大，因此影响了精度。1670年，新发明的锚形擒纵器大大降低了摆幅，而摆幅越小，时钟就越精确。锚形擒纵器迅速成为摆钟的标准擒纵器，但到底谁是发明者至今仍是个谜。钟表匠约瑟夫·尼布（Joseph Knibb）和威廉·克莱门特（William Clement），以及科学家罗伯特·胡克（Robert Hooke）都被认为是这一装置的发明者。



关于伽利略的5件趣事

除了伟大的单摆发明，伽利略在物理学、数学、天文学和哲学领域也做出了突出贡献。

（1）作为一名医学院学生和见习医生，他不仅发明了摆式脉搏计，还发明了温度计，成为体温计的先驱。

（2）他是佛罗伦萨著名艺术学校佛罗伦萨美术学院（Accademia delle Arti del Disegno）的讲师，教授透视学和明暗对照法，即著名画家卡拉瓦乔（Caravaggio）和伦勃朗（Rembrandt）在绘画中使用的光影效果。

（3）他改进了望远镜技术并利用自制望远镜不断观察，确认了金星的相位，还发现了最大的4颗木星卫星，后来这4颗卫星被命名为“伽利略卫星”。借助望远镜，他还观察到并研究了太阳黑子和银河系，而这些之前一直不被大众认同。㊟

（4）他支持哥白尼（Copernican）“日心说”，即太阳是宇宙的中心而非地球。但他的学说遭到了天文学同行以及教会的反对。他被指控为“异端分子”，经审判后，因质疑权威，生命的最后15年他一直被软禁在家。1939年，罗马教皇庇护十二世（Pope Pius XII）称他为“最无畏的探索英雄”。1992年，教皇若望·保罗二世（Pope John Paul II）代表罗马天主教会为当年教廷审判伽利略事件正式道歉。

（5）伽利略还有很多其他成就。他发明了让火炮更精准的军用指南针、创造了复合显微镜、进行了第一个测量光速的实验，还提出了相对性原理，为后来的牛顿运动定律和爱因斯坦相对论奠定了基础。

老爷钟

钟表匠们将钟摆的摆幅不断缩小，很快就缩至“秒摆”，即每秒摆动一次。1680年，英国人威廉·克莱门特手工制作了一种利用秒摆驱动的又瘦又长的落地式大摆钟，这个钟后来又被人称为“老爷钟”。1690年左右，分针成为时钟标配。

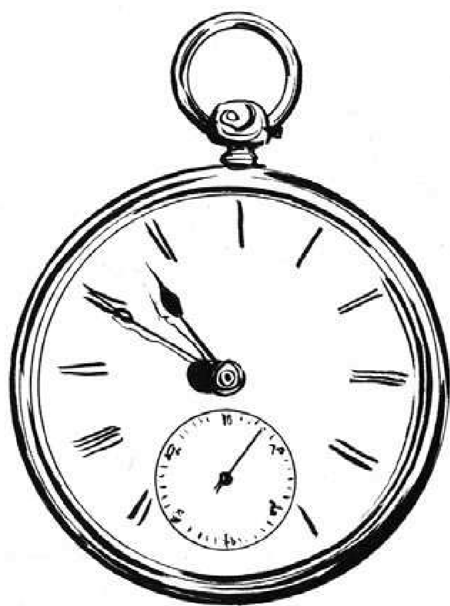
据说“老爷钟”这个名字来源于19世纪70年代美国一首流行歌曲，歌名为“爷爷辈的古老大钟”（*My Grandfather’s Clock*），由废奴主义者亨利·克莱·沃克（Henry Clay Work）写就。传说1875年作者去英国旅行时，被一间酒店内摆钟的动人故事感动而创作了这首歌。歌中那座钟位于英国约克郡的佐治酒店，一直以精准而闻名。酒店由两兄弟拥有和打理，其中一位过世后，摆钟便开始出现故障。当另一位也离世后，摆钟最终停止了运行。

节拍器

在钟摆发明的推动下，1696年，第一个节拍器雏形也问世了。这个节拍器由法国音乐理论家艾蒂安·卢利（Etienne Loulié）设计，有可调整速度的摆杆，但不能发出声音，也没有让摆杆保持运动的擒纵器。

100多年后的1814年，德里希·尼古拉斯·温克尔（Dietrich Nikolaus Winkel）在荷兰发明了真正的节拍器。虽然是温克尔发明了节拍器，但另一个叫作约翰·马塞尔（Johann Maelzel）的人基于温克尔的设想又做了进一步完善，然后申请了专利，并于1816年开始批量生产节拍器。马塞尔将自己生产的节拍器命名为“马塞尔节拍器”，以免混淆。节拍器是用来帮助音乐家稳定节拍的工具，速度可任意调整，每分钟可以打40拍至208拍。

怀表



除教堂的钟楼外，时间和时钟一般只能是有钱人的专享，其计时价值往往是次要的，主要作为财富和时尚的象征。对于怀表，尤其如此。据说，怀表的发明是为了配合17世纪晚期一种新兴的服装时尚——马甲。

事实上，马甲在当时并不仅仅只是时尚。热爱时尚，喜爱佩戴假发的英格兰、苏格兰和爱尔兰国王查理二世（King Charles II）在斯图亚特王朝复辟期间[注]，将“马甲背心”确定为皇室服装之一。作家塞缪尔·佩皮斯（Samuel Pepys）在1666年10月的日记中写道：“国王昨天在议会宣布了他创造服装新时尚的坚定决心。他说的应该是马甲背心，对此我持怀疑态度。”

在怀表不断发展中，它逐渐拥有了贴身的盖子和圆润的边角，因而可以很轻巧地滑入马甲或背心的口袋中。

艾萨克·牛顿爵士

鉴于牛顿（Sir Isaac Newton）在本书介绍的诸多领域都有卓越贡献，真的很难为他找到一个合适的位置来写一写他。他的著作《自然哲学的数学原理》（拉丁文版，原名为*Philosophiae Naturalis Principia*

Mathematica）于1687年首次出版，描述了牛顿运动定律和万有引力，为之后的物理学发展奠定了基础。

牛顿在其他领域也成就显赫。他通过天文计算彻底论证了太阳是我们“宇宙”的中心，而非地球（他比较幸运，没有像伽利略那样遭到惩罚）。他发明了反射望远镜，研究了光速，还发展了微积分。

牛顿提出了所谓“绝对时间”和“相对时间”的概念。他认为，“绝对时间”与任何其他外界变化及事物无关，完全独立存在，且在宇宙中匀速流逝。牛顿认为，人们只能感知“相对时间”，并通过太阳或月亮的运动，抑或时钟来量度时间。通过这些运动，我们建立起了时间流逝的感觉。

尽管牛顿极具科学理性主义，但在晚年，他却将大部分时间献给炼金术（试图将基本金属转变为黄金）和《圣经》编年史的研究。事实上，牛顿通过对《圣经》的研究得出结论，世界末日不会早于2060年，不过他也没给出具体的末日时间。他说“我并不想确认末日的准确时间，但想阻止那些动不动就对世界末日发表预言的幻想家，每次这些人的预言失败，就会对神的预言本身带来负面影响”。

世界末日

世上大多数宗教，亚伯拉罕诸教（犹太教、基督教、伊斯兰教）以及非亚伯拉罕诸教都对“世界末日”有具体的预言。在多数信仰体系中，世界末日常被刻画成一段与大灾难、救赎或重生有关的时期，之后再迎来生命永生的新纪元。

著名神学家罗马主教希波利图斯（Hippolytus of Rome）和其他人曾预测耶稣将于公元500年再临，并带来世界末日，然而虚惊一场之后，世界末日并没有到来。其后包括教皇西尔维斯特二世（Sylvester II）在

内的其他人预测公元1000年1月1日将出现世界末日。这一千禧年末世论导致数千朝圣者前往耶路撒冷，计划在那里迎接基督教的世界末日。

千禧年预言成为空谈后，其他基督教徒认为末日并不应从耶稣出生开始算，而是在他死后的1 000年，即1033年。因为人们对“千禧年末日”情有独钟，于是2000年又成为下一个最有可能的末日发生年。但比起核毁灭、小行星撞击等更可怕的末日设想，耶稣再临并与敌基督者[注]大战的可能性顿时黯然失色，显然人们更担心诸多人士所预测的电脑千年虫问题。[注]

近些年，依然充斥着各种末日预测。对大型强子对撞机的担忧，带来了地球有可能被黑洞吞噬的末日观。据美国基督教广播电台主播哈罗德·康平（Harold Camping）预言，耶稣将于2011年5月21日第二次来到人间，人类将面临世界末日。那一天，世界上约3%的人将升入天堂，其他人将在五个月后的10月21日与地球一起灭亡。1994年9月，康平也曾预言过世界末日。为免第三次出丑，康平宣布他试图预言世界末日的行为是有罪的，而且他可以预言的次数不多了。

许多人被玛雅末日搞得惶惶不安，这只是基于对玛雅石刻文献的一种主观解读。玛雅末日预测世界将于2012年12月21日毁灭，但这一预言再次落空。

人们对末日预测的热情似乎永无止息，基督教、伊斯兰教和犹太教学者又开始预测第3个千禧年末日了。而科学家们对末日时间的预测较为慷慨，他们认为地球还能再存活50亿年左右，之后可能会被太阳吞噬。不过在那之前，随着太阳越来越热，可能10亿年后地球上的生命就无法存活了。因此，“宇宙大撕裂”理论认为大概220亿年之后，整个宇宙会因为不断膨胀而被扯碎。

设定时间

截至17世纪70年代，除海事界之外，人们并不需要一个通用时间。几年之后，情况发生了改变。当时，全球并没有统一时间，只有各地的地方时。在没有大众传播或基本设施的情形下，隔壁镇子或城市现在是几点钟其实根本不重要，只有当地教堂的钟声报时才重要。

然而对水手来说，知道准确的时间至关重要。准确的时间便于他们控制航向（后文会有更多介绍），掌握潮汐变化，因为根据潮汐时刻表可以知道何时涨潮何时退潮，这与选择航行时间息息相关。斯图亚特王朝时期，伦敦是海事生活的中心，泰晤士河上的格林尼治小镇被选为船只出海前校准时间的地方。

格林尼治皇家天文台

1675年，复辟的英格兰国王查理二世（就是那个规定马甲为正式着装的国王）决定在格林尼治建立皇家天文台，便于他的皇家天文学家[注]"潜心钻研、全力以赴地校正天体运行表和恒星的位置，以便能准确地定出经度，使航海艺术臻于完美"。

皇家天文台由克里斯多弗·雷恩爵士（Sir Christopher Wren）设计并制造。雷恩爵士是伦敦大火后的主要重建者，曾负责圣保罗大教堂以及无数毁于大火的教堂的重建工作。他还在格林尼治山脚下为海军建造了格林尼治皇家医院。天文台就坐落在格林尼治山顶。天文台是英国第一个专门设立的科学研究机构，拥有全国最好的设备和望远镜。

虽然皇家天文台的主要工作是为发展英国航海事业而绘制天体图，但其最大的作用却是为从德特福德和格林尼治码头登陆的船员提供准确

时间。托马斯·汤皮恩为天文台制造了两座大摆钟，安置在一个20英尺㊟高的八边形小楼内，每座钟的钟摆长达3.96米，每日误差仅2秒。即便船员每次出航前都会在格林尼治为手表和时钟校正时间并精心维护，长时间海上航行后，手表和时钟还是难免会有误差。下一节我将为大家介绍另一位钟表巨匠约翰·哈里森，他终生致力制造完美的航海时钟。

1883年，天文台的顶部安装了一个时间球，这样就免去了船员爬到山顶对时的麻烦。这个橘红色的圆球会在每天下午将近1点时升起，然后在1点整时准时落下，泰晤士河上的船员就可以待在原地给自己的航海时钟对时。这个橘红色的时间球至今仍在运行。几十年后的1855年，谢泼德门钟（Shepherd Gate Clock）被镶嵌在了天文台门外的墙上。这是一座24小时制的时钟，也是比较早期的电子钟，由主建筑内的主时钟所传递的电脉冲来驱动。据说谢泼德门钟是第一个向公众显示“格林尼治标准时间”（GMT）的时钟。



从1924年2月5日起，英国广播公司（BBC）开始直接从格林尼治传递报时信号，信号旨在帮助人们校正手表和钟表时间。报时信号总共6声，5短1长，最长的那一声会在整点时响起。因为广播信号以光速传播，所以报时信号可以很精准地传递到地球另一端，误差只有十分之一

秒左右。

花钟

巧思的园丁把这些花卉

和香草的新日晷设计得多么灵慧

和软的阳光从高空凭照

沿着溢香黄道十二带奔跑

辛劳的蜜蜂 此时正忙于工作

和我们一样 拨算着它的时刻

这样甜美有益的时光

若非用花草 又怎能测量

——［英］安德鲁·马维尔（Andrew Marvell），《花园遐思》（The Garden），1678年[注]

安德鲁·马维尔写下这些诗句多年之后，植物学家林奈（Carolus Linnaeus）在1751年出版的著作《植物哲学》（*Philosophia Botanica*）中提出“花钟”这一概念。之后很多植物园根据林奈的建议种植花朵，利用花朵依序开放和闭合来区分一天中的不同时间。以苦苣菜为例，通常在早晨5点开放，中午12点闭合。山柳菊在凌晨1点开放，下午3点闭合。林奈推荐的最晚闭合的花是萱草，大概在晚上7~8点间闭合。但季节和天气变化导致花钟很难维护。

今天，我们所听到的报时信号不再从格林尼治传播，而是从英国国

家物理实验室[注]传出，读取的是GMT的继任者——协调世界时（UTC）的时间。

海上时间和经度大混乱

16世纪至17世纪是“大航海时代”，环球贸易和人类活动发生了全球性变革。正如我们所知，航海是一场可怕的冒险，尤其是在茫茫大海中很难计算经度——地球上某地距南北走向的本初子午线以东或以西的度数。

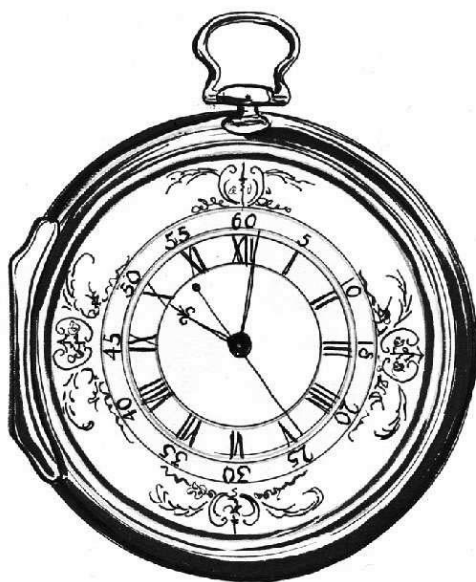
航海家试图通过天体图和恒星所在位置进行一定运算，从而在海上定位，但常因误差过大而与目的地偏离，甚至导致船舶失事、船员遇难。面对如此巨大困境，1714年，英国议会悬赏2万英镑（折合今天约290万英镑[注]）举行一场竞赛，决意寻求解决判定经度问题的最佳方案。

英格兰约克郡自学成才的木匠兼钟表匠约翰·哈里森接受了这一挑战。他发明了一个在最恶劣的条件下也能计时的航海时钟，进而通过一种较简单、基于时间的方法来计算经度。整场竞赛中，哈里森一直在与天文机构抗衡。整个过程中，他的劲敌是一位得到经度委员会大力支持的天文学家内维尔·马斯基林（Nevil Maskelyne）。马斯基林致力用“月球距离法”计算经度。

在此后的40年间，哈里森共发明了五件杰出的航海时钟，从最初体积巨大装饰华美的H1，到最终趋于简约的H4和H5（可以承受海上航行冲击的超大型怀表），每一件都是钟表学史上的一次创新。在一场横渡大西洋、从英国至牙买加的旅行中，经过测试，H4的计时结果只比地面时间慢了5秒。当船返回英国时，哈里森本以为2万英镑的奖金即将收入囊中，谁料经度委员会声称H4的精准也许是运气使然，还需进一步

测试。

H4第二次航行测试的目的地是巴巴多斯，最终误差仅为39秒。在这次航行中，同行的还有内维尔·马斯基林，他用“月球距离法”测量经度，最终误差为30英里，该结果固然可喜，但与哈里森的H4相比，仍显逊色。此外，跟利用航海时钟计算经度的方法比起来，马斯基林的方法费时又费力。



哈里森的H4

然而，经度委员会再次认为H4的精准纯属侥幸，需要由新任命的皇家天文学家——内维尔·马斯基林做进一步测试。毫无意外，马斯基林在测试报告中对哈里森的航海时钟性能做了非常负面的评价，哈里森得奖的希望又一次破灭。

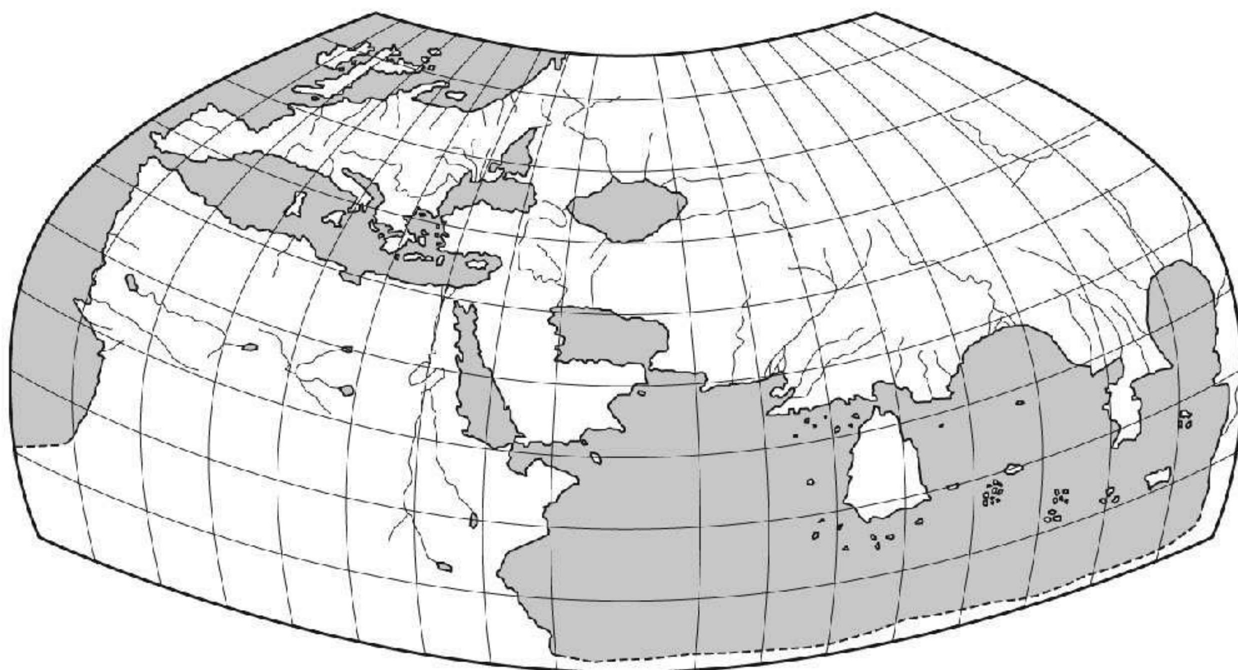
尽管哈里森觉得他被天文机构“狠狠地耍弄”了，但是固执的他又开始制作H5。这一次，他得到了国王乔治三世（King George III）的支持。国王亲自测试了该时钟并报告了其令人吃惊的精准，他建议哈里森向议会申请全额奖金。在80岁高龄之际，哈里森终于得到8 750英镑的奖金，但他一直未获得正式嘉奖，而且也无其他人获得该奖项。三年后，即1776年，哈里森逝世，享年83岁，他的长寿也成为那个时代鲜有

的事。到了19世纪早期，使用航海时钟确定经度已成为海上航行的常用方法。

本初子午线

为便于全球航海，本初子午线是大家公认的环绕地球的0度经线[注]。就像赤道将地球划分为南北半球，这条理论上的线将地球分为东西半球。然而，本初子午线的位置不像赤道那样一目了然，其界定过程充满争议。有很多国家当时都宣称这条看不见的0度经线应该从自己的国家穿过。

第一个有记载的经线出现在公元150年托勒密（Ptolemy）绘制的世界地图上，但本初子午线这一概念在公元前3世纪就已产生。托勒密地图中绘制的世界仅占当今地球面积的四分之一，西起西班牙西侧位于大西洋上的加那利群岛，东至亚洲的中国，北至北极圈以下，南至非洲上半部。



托勒密的世界地图，原作绘于公元150年

在这张地图上，本初子午线从加那利群岛中的耶罗岛（El Hierro）穿过，那是当时人们认识的大陆最西侧。托勒密地图和他所绘制的本初子午线的位置对制图学的影响一直持续到15世纪晚期，直至像哥伦布那样的探险家开始迅速扩张世界版图。

为了解决新发现的土地和领土的争端，在哥伦布的建议下，西班牙和葡萄牙为划分新大陆而签定的《托尔德西里亚斯条约》中，将本初子午线分别向南端和西边移动了点距离，西至非洲海岸的佛得角（Cape Verde），因而出现了著名的托尔德西里亚斯子午线。托尔德西里亚斯子午线在佛得角和加那利群岛间持续摇摆了200年。18世纪早期，英国因迫切想要解决经度划分的问题，便将格林尼治确定为本初子午线所在地。凭借英国拥有的众多航海信息和影响力，格林尼治子午线很快成为国际通用标准。1884年，在美国华盛顿特区举行的国际本初子午线大会上，正式确定格林尼治为本初子午线所在地，但法国代表在投票时弃权，所以1911年之前法国仍以巴黎作为经度起点。除经度外，大会还将格林尼治标准时间定义为全球通用的标准时间。

格林尼治本初子午线所在地现已成为热门景点，人们排队前来跨站在本初子午线两侧，脚踩东西半球拍照。到了晚上，天文台会射出绿色激光光束，穿透伦敦夜空，骄傲地标示出本初子午线位置，也就是那条出现在现今每张地图上的地理经度起点和测量标准的线。

革命性力量下的“10”

法国可不是一个任由别人为自己制定标准时间或标准日历的国家，法国大革命发生后的几年，法国曾试图废弃原有的时间和日历标准，而采用全新的“法国共和历”。从1793年开始，这一历法大概使用了12年，这一过程既是法国向10进制（抛弃原有的12进制，采用10为基本单位）

的靠拢过程，也是为了隔断原有历法与宗教的联系的过程。

共和国政府废弃了基督教历法，共和历以法兰西第一共和国建立之日为历元（公元1792年为元年），尽管每年还是12个月，但每个月只有3个星期，每星期10天。为彻底延续10进制，历法还规定每天为10小时，每小时100分钟，每分钟100秒。所以跟之前的每小时60分、每分钟60秒比起来，共和历的每小时几乎是之前的2倍。连分钟也变长了，从60秒变成了86.4秒，但每秒比之前短了，相当于之前的0.864。

钟表也要随之改造以显示10进制时间，但钟表匠们并没有听从这些命令。10进制只被强行推行了两年，于1805年彻底废除，事实证明这场变革纯粹是“浪费时间”。

共和历中每个月的命名倒是生动而形象，都与自然和天气有关。例如秋天的月份名字分别为Vendémiaire（葡月）、Brumaire（雾月）和Frimaire（霜月）。

每周有10天，每一天的命名跟月份比起来更偏重功能性：Primidi（第一天）、Duodi（第二天）、Tridi（第三天）等依此类推。最后一天是Décadi（第十天），相当于之前的“星期日”，是公众休息日。

之前居统治地位的天主教会将每一天都以圣徒的名字命名，但法国共和历都以动物、植物、食物、矿产或工具命名每一天。例如葡月（9月22日至10月21日）的第28天被称为番茄日，霜月（11月21日至12月20日）的第5天是猪日。

元年

受法国共和历的启发，柬埔寨红色高棉领导人波尔布特（Pol Pot）宣布1975年为元年，以纪念他发动红色高棉运动夺取柬埔寨最

大城市金边的政权。

波尔布特不仅改元，还宣布把柬埔寨人民的生活也带入新纪元。他致力于推行整个国家去工业化，试图把所有人变成没有文化的农民阶级，从而实现一个公平的社会。波尔布特想要将整个国家的历史抹去，因此所有可能保有文化记忆的人，如知识分子、教师和艺术家，都成为迫害的目标。

在波尔布特独裁统治的4年间，大量平民因迫害和强迫性劳动而丧生。

计时大师

17世纪和18世纪，计时领域出现了众多创新型的计时大师，他们创造出各式各样或精细或精美，偶尔也十分怪诞的计时时钟。若想将他们一一介绍清楚，恐怕需要再另写一本书。但是有那么几位计时大师，我们必须在本书中予以介绍。

托马斯·汤皮恩（Thomas Tompion，1639—1713）

托马斯·汤皮恩被誉为“英国制表之父”。他为格林尼治天文台制造了两座“标准时钟”，使用者是英国首任皇家天文学家约翰·弗拉姆斯蒂德爵士（Sir John Flamsteed）。这两座钟十分精准，每天的误差不到2秒钟（是当时世界上最精准的钟），上一次弦即可运行一年，而且在上弦时也可以照常运行。它们在天文台发挥“校准”功能，为那里的所有其他时钟和手表，以及从附近经过的船员提供精确时间。

汤皮恩的工作室雇用了很多来自法国和荷兰的技艺精湛的胡格诺派（以制表手艺而闻名）的钟表匠，这可能就是他制造的时钟能一贯保有高品质的原因。在汤皮恩整个职业生涯中，他的工作室总共制造了5 500块腕表和650座时钟。他还首开先例为他制造的发条钟和长箱式落地钟进行编号。

乔治·格雷厄姆（George Graham）是汤皮恩最著名的门徒，最后还成为他的商业合伙人。格雷厄姆于1715年左右发明了“格雷厄姆不晃擒纵器”，是基于汤皮恩1675年建造格林尼治时钟时首次发明的擒纵器改进而成的。他还是约翰·哈里森的重要支持者，是他借给哈里森200英镑使其能有资本开始制作第一个航海钟H1。

朱利安·勒·鲁瓦（Julien Le Roy，1686—1759）

这位法国时钟大师是一个制表家族的第5代传人，年仅13岁时就制作了第一块表。一年后，他离开家乡图尔斯（Tours）去了巴黎，在行会“艺术社会”（Société des Arts）中不断晋升。1739年，他最终成为国王路易十五的御用钟表师，又称日常钟表师（Horloger Ordinaire du Roi）。

勒·鲁瓦进行了许多机械创新，包括能极大改善腕表和时钟精确度的打簧报时机械。他为国王路易十五制作了世界上第一个可以把表盘卸掉看到内部精密结构的时钟。

在其职业生涯中，勒·鲁瓦和他的工作室共生产了约3 500块腕表，年产量约100块，而其他工作室年产量只有30~50块。法国巴黎的卢浮宫和英国伦敦的维多利亚和阿尔伯特博物馆（Victoria and Albert Museum，V&A）都收藏有他的作品。

勒·鲁瓦的儿子皮埃尔（Pierre，1717—1785）延续着这一制表王朝

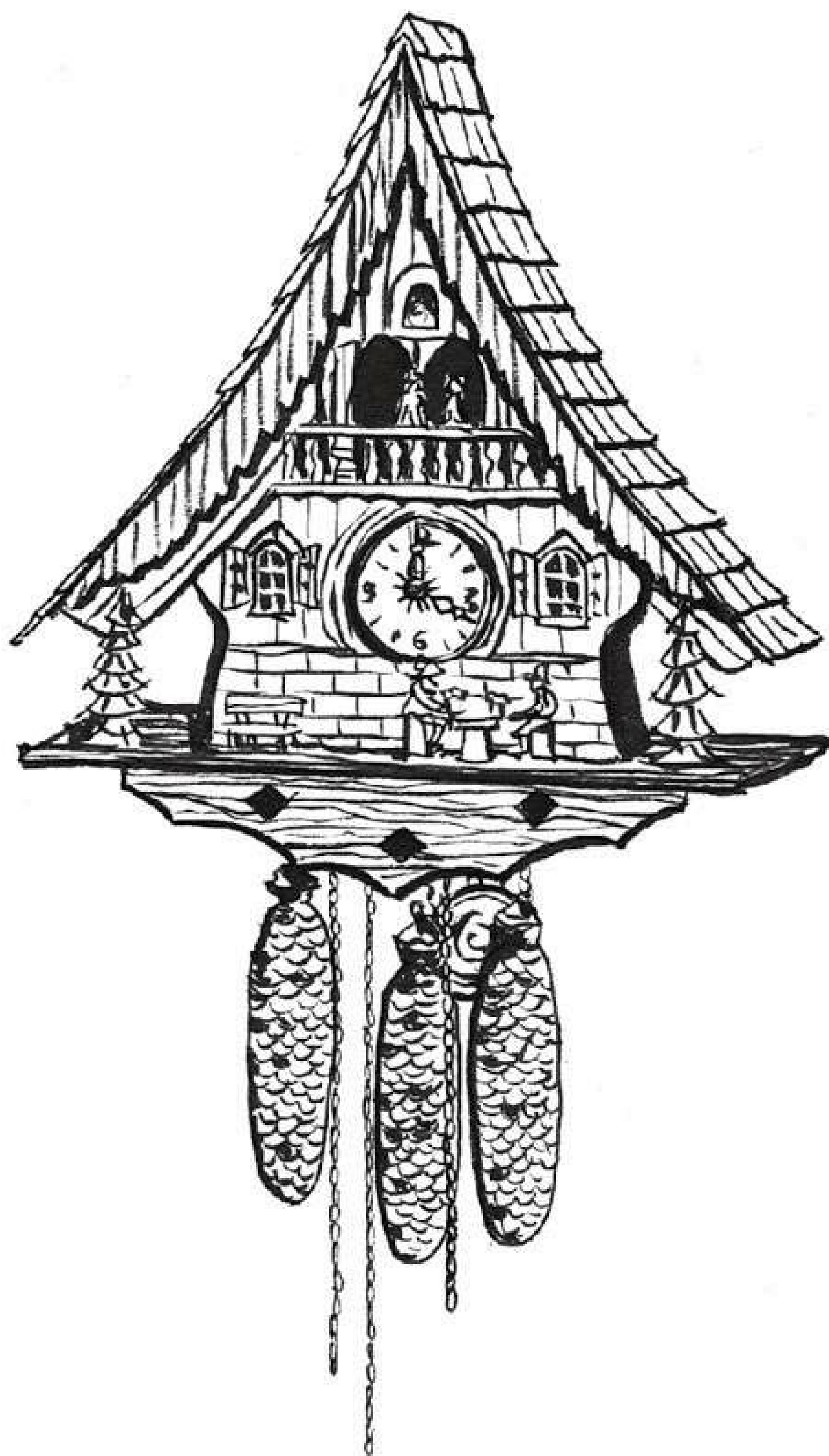
的辉煌。他创造了制表业三项重大革新，为现代精密时钟及航海钟的发展铺平了道路。英国钟表匠约翰·哈里森的航海钟作品给了他很大启发。这3项重大革新分别是棘爪擒纵器、温差补偿式平衡摆轮和同步游丝。

布谷鸟钟

虽然有些人认为布谷鸟钟是一个很愚蠢的发明，但它却有不少令人惊叹的前辈。古希腊数学家克特西比乌斯（Ctesibius）在公元前2世纪就制作了一个带有自动装置的猫头鹰水钟，猫头鹰会在某些时刻鸣叫并转动。公元797年，巴格达的哈伦·拉希德（Harun al-Rashid）送给查理曼大帝（Charlemagne）一个会弹出机械小鸟报时的时钟。到了14世纪，斯特拉斯堡大教堂的时钟有一个镀金的公鸡，每天中午会扇动机械翅膀并发出啼鸣。

17世纪时，只有少量时钟带有机械式布谷鸟。但18世纪德国西南部的黑森林地区涌现了一大批这种机械钟——不过到底是谁兴起了这种时尚以及为什么会成为流行，如今已无处可考。随着时间的流逝，布谷鸟钟也越发细致、精准。鉴于布谷鸟钟的大量存在，《吉尼斯世界纪录大全》（*Guinness Book of Records*）专门为它开辟了一个分类。该书记录的最大布谷鸟钟位于美国俄亥俄州的糖溪（Sugarcreek, Ohio），高23英尺（约7米），宽24英尺（约7.3米），带有一个5人乐队和一对跳波尔卡舞的夫妇，当然了，还有一个很大的布谷鸟会在每个半点及整点唱歌报时。

布谷鸟钟常用来隐喻“疯狂”，据说许多布谷鸟钟被鬼附身了。



布谷鸟钟常用来隐喻“疯狂”，据说许多布谷鸟钟被鬼附身了。

没错，被鬼附身了！曾有记载说一个布谷鸟钟在无人上发条的情况下会自己运行还非常准时，还有一个会在午夜12点时出现鬼魂般的幻影。还听说有些钟的机械布谷鸟内囚禁了一个真正布谷鸟的灵魂，会不怀好意。不过想到布谷鸟在自然界中就是一种会“鸠占鹊巢”(注)的卑鄙鸟类，那倒也不足为奇。

亚伯拉罕–路易斯·伯特莱（Abraham-Louis Perrelet，1729—1826）

在18世纪70年代，这位瑞士制表天才为怀表发明了自动上链机芯。该机芯利用怀表内部一个金属重力块的来回上下运动而实现自动上链，而金属重力块靠怀表佩戴者走路所驱动，现代的腕表依旧利用该自动原理而运行。1777年，日内瓦艺术协会做了一个测试，走路15分钟带来的动能可以让伯特莱表运行整整8天。他的另一个发明是“计步器”，可以测量走路步数和距离。今天，活力四射的步行者和跑步者对计步器十分热衷，只不过现在市面上的基本都是数字计步器。

时至今日，伯特莱品牌仍在瑞士生产奢华名表，并在其品牌营销中称自己为“自动手表的发明者”。

时间旅行锦囊

前世唤醒

请大家暂且先将怀疑态度放到一边，为自己预约一个催眠师。他们会对你进行催眠，然后你将进入昏睡状态，在皮沙发提供的舒适中你有可能会穿越到从前。

前世唤醒治疗师相信你可以恢复并再度体验从前的记忆——那些

被遗忘或压抑在潜意识中的记忆，甚至还能回溯到前生，那个很早之前居住在另一个身体中的你。

就算你并不相信你在催眠状态下说的话，也会惊叹于自己想象力的丰富，以及自己奇妙而复杂的大脑深处存储的记忆宝藏。

---

1. 纽伦堡为德国东南部城市，位于巴伐利亚州。
2. 方济会是天主教托钵修会派别之一，其会士着灰色会服，又称“灰色修士”，该会提倡过清贫生活。
3. 约翰·加尔文（John Calvin），法国著名的宗教改革家、神学家，也是新教的重要派别——归正宗的创始人。
4. 在哥白尼于15世纪提出“日心说”之前，教会及大众一直坚信“地心说”。后来，伽利略利用望远镜观测到的实际现象成为验证“日心说”的有力证据。
5. 查理二世的父亲查理一世统治期间，英国发生了资产阶级革命。1649年，奥利弗·克伦威尔（Oliver Cromwell）以议会和军队的名义处死国王查理一世。但由于克伦威尔实行独裁统治，其死后政局混乱。1660年，查理一世的儿子返回英国登上王位，称查理二世，史称斯图亚特王朝复辟。
6. 敌基督者是以假冒基督的身份来暗地里敌对或意图取缔真基督的人物。
7. 计算机2000年问题，又叫作“电脑千年虫问题”，缩写为“Y2K”。在某些使用了计算机程序的智能系统（包括计算机系统、自动控制芯片等）中，由于其中的年份只使用两位十进制数来表示，因此当系统进行（或涉及）跨世纪的日期处理运算时（如多个日期之间的计算或比较等），就会出现错误的结果，进而引发各种各样的系统功能紊乱甚至崩溃。因此从根本上说“千年虫”是一种程序处理日期上的bug（计算机程序漏洞），而非病毒。
8. 皇家天文学家是英国授予皇家格林尼治天文台台长的头衔。
9. 20英尺约6.096米。
10. 节选自本诗译者张杰的博客http://blog.sina.com.cn/s/blog_5709ffc401000782.html。
11. 该实验室位于萨里郡（Surrey）的特丁顿（Teddington）。
12. 290万英镑约合人民币2 900万元。
13. 经线也称子午线，和纬线一样是人类为度量方便而假设出来的辅助线，定义为地球表面连接南北两极的大圆线上的半圆弧。

14. 某些布谷鸟属于巢寄居鸟，将卵产在其他鸟的巢中，由义亲代为孵化和育雏。布谷鸟常在产卵前把宿主一枚卵移走，或全部推出巢外，迫使宿主重新产卵。而一旦巢寄生的雏鸟孵出，它有将义亲的雏鸟推出巢外的习性，从而独享义亲抚育，这样宿主的繁殖成功率将降低。

第5章
现代时间

标准时间

上一章，我们介绍了格林尼治——世界计时中心和本初子午线所在地。但在那之后，我们又等了150年，直至铁路时代的来临，“标准时间”这一概念才真正被人们普遍接受。

铁路旅行简史

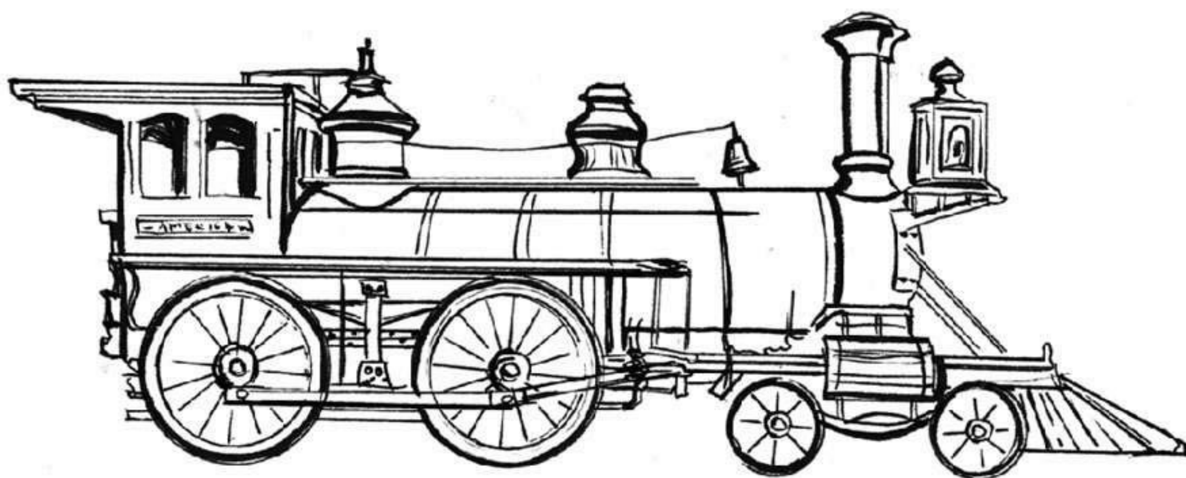
铁路运输这一设想最早源于公元前6世纪的古希腊，当时人们用马拉着货物沿轨道行驶。早先，古希腊人在石灰岩上刻了6千米的凹槽，利用这个人工滑道（希腊语为diolkos）进行物品运输（依靠奴隶们推动载有货物的车运行），这种滑道的使用历史长达600多年。使用轨道或凹槽的铁路出现于14世纪，到了16世纪，带有枕木的窄轨铁路才开始在欧洲煤矿中普遍使用。

铁路线最早在英国迅速发展起来。17世纪，人们已经普遍使用木质马车道将煤炭从矿井运往运河，以马为动力的铁路在18世纪开始涌现。工业革命时期，借助蒸汽机的发明，1825年，乔治·斯蒂芬森（George Stephenson）为英国东北部城市斯托克顿（Stockton）和达灵顿（Darlington）的铁路建造了“运动号”（Locomotion）机车，成为世界上

第一条面向公众的蒸汽火车铁路。之后，他又建造了从利物浦到曼彻斯特的城际铁路，1830年开始投入运行。

斯蒂芬森建造的蒸汽机车很快就风靡英国、欧洲其他国家和美国。19世纪50年代早期，英国已经拥有7 000英里的铁路轨道。

相比英国，美国国土辽阔，铁路建设更加艰巨，但对于想要开拓西部的商人来说，开通铁路势在必行[注]。美国一直密切关注着英国铁路的发展，在19世纪30年代到40年代，开通了第一条小规模铁路。1850年到1890年是美国铁路迅速扩张的时期。在此之后，美国成为拥有地球上三分之一轨道里程的国家。南北战争后，第一条横贯美国大陆的铁路也于1869年顺利完工，第一次将整个国家连在一起。



早期的蒸汽机车

火车时间

随着铁路建设热潮在欧洲和美国的兴起，人们急需一个标准时间来确保火车高效运行。

1847年12月11日，英国铁路系统首次正式采用格林尼治标准时间，

每列火车都配备了一个根据GMT校准的便携式精密计时器。为便于“火车时间”的校准，1852年8月，格林尼治皇家天文台开始通过电报来传递时间信号。

而在美国，铁路系统花了30多年才统一时间，替代了当时美国各个铁路公司各自的时间标准——包括纽约时间、宾夕法尼亚时间、芝加哥时间、杰斐逊市（密苏里州首府）时间和旧金山时间——这么多“地方时”同时使用很容易造成混乱。

1883年10月，美国和加拿大各铁路公司领导人在芝加哥举行会议，同意在美国本土采用4个标准时（现在为5个标准时）。1883年11月18日，所有铁路都根据各自所在时区的标准时重新校准了自己的时钟，但直至1918年，标准时才正式被立法确认。

铁路将标准时带到各地，几年后，除英国邮局继续使用“伦敦时间”直至1872年之外，所有地方都开始采用标准时间。1880年，GMT成为英国的法定时间。

时区

全世界共有24个按经线划分的时区，每个时区都以格林尼治标准时间为参考时间。每一个时区横跨15度经度，同一时区内时间统一，相邻时区间时间相差1小时（以GMT为标准，向西减1小时，向东加1小时）。全球360度经度，总共24个小时。

某些国家和地区在时区和经度界线问题上采取灵活处理。中国和印度是全球人口最多的两个国家，虽然在地域上横跨多个时区，但整个国家都采用统一时间。印度标准时间里还出现了0.5小时[注]，加拿大纽芬兰省、伊朗、阿富汗、委内瑞拉、缅甸、马克萨斯群岛和澳大利亚部分

地区也是。有些国家和地区甚至还使用0.25小时的时差，例如尼泊尔和查塔姆群岛。

协调世界时

协调世界时（Coordinated Universal Time）简称UTC，基本上是格林尼治平均时间的延续，人们有时候说GMT，有时候说UTC，其实表达的是同一个意思，尤其是对非专业人士而言。由于地球自转的不均匀性和长期变慢性（主要由潮汐摩擦引起），国际天文联合会提出我们需要一个更稳定、更精准的时间，UTC便应运而生。

读者可能会问为什么协调世界时的简写是UTC而非CUT。因为在法语中，协调世界时叫作Temps Universel Coordonné（简写为TUC），所以作为英法两国之间的妥协，协调世界时正式更名为Universal Time Coordinated（英语）或Universel Temps Coordonné（法语），缩写为UTC。然而在英语中，人们通常还是将协调世界时叫作Coordinated Universal Time。

GMT从1972年起渐渐退出历史舞台，UTC成为新的全球官方标准时间。UTC是根据全球49个不同地区的多个原子钟（约260台）时间联合计算而来，这其中运行最精准的当属美国华盛顿特区的美国海军天文台的原子钟。绿树成荫、美丽可爱的格林尼治曾给人地处时间中心的美妙感觉，但UTC无法做到（我曾经居住在格林尼治，所以对此抱有偏见）。

中国时间

理论上讲，幅员辽阔的中华人民共和国横跨了5个时区，但只采用一个时间。官方规定，全国统一时间为GMT+8（或UTC+8）。采用1

个而非5个时区的决定是在1949年中华人民共和国成立时由政府做出的。整个中国统一使用北京时间。

麦加时间

虽然出于世俗及行政需要，格林尼治是公认的本初子午线所在地，但还有另外一些“本初子午线”散落在世界各地，其中最有趣的一些本初子午线都跟宗教圣地有关。

直至19世纪晚期，埃及最大、最古老的吉萨金字塔一直是个最明显、最受欢迎的本初子午线所在地。对虔诚的基督徒来说，耶路撒冷的圣墓教堂作为本初子午线也相当受欢迎，但也并没有在全球通行。然而最近，伊斯兰世界的中心——圣城麦加又被推举为新的本初子午线所在地。麦加子午线的标准时间是UTC+02:39:18.2。

推举麦加成为新的本初子午线所在地这一提议来自2008年，穆斯林教职人员在卡塔尔首都多哈举行了一个名为“麦加：地球的中心，理论与实践”的特别会议。2010年8月，位于圣城麦加的世界最大时钟（后文有更多介绍）于穆斯林斋月的第一天正式启用，显示的是麦加时间。事实上，这个时钟最后被用来显示阿拉伯标准时间，以求取代格林尼治标准时间成为新的全球时间标准。

夏令时

夏令时主要流行于北半球国家，包括欧洲诸国、加拿大、美国、一些非洲和拉丁美洲国家以及南半球的新西兰和澳大利亚东南部地区。早些时候，俄罗斯、中国和印度在内的其他很多国家也曾采用过夏令时。

夏令时的基本原理就是在春季人为地将时间提前1小时，到了秋季再推迟1小时回归正常，目的是让白天变长，充分利用光照资源，尤其在夏天。

夏令时最早出现于20世纪初第一次世界大战（以下简称“一战”）期间，由德国及其同盟国[注]最先实行，目的是节省煤炭及其他能源。而他们的对手——英法等协约国也觉得这是个好主意并随之实行，后来很多战争外围的中立国也开始采用夏令时。1918年，苏俄和美国也开始采用夏令时。

“一战”后，除英国、法国、爱尔兰和加拿大外，许多国家开始取消夏令时，或只是时断时续地采用。但随着“二战”的到来，夏令时再度风靡。20世纪70年代出现能源危机后，全球又一次兴起春季将时钟调快1小时以减少电力照明消耗燃料的夏令时高峰。

从怀表到腕表

上一章我们介绍了便携式怀表如何在17世纪因西装马甲而成为人人竞相拥有的时尚饰品。在流行文化中，富有的绅士身穿马甲，一条金链悬挂于腹部[注]，这个形象一直流行至20世纪早期。但随着怀表产量不断增加以及计时技术的持续进步，怀表逐渐进入寻常百姓家。人们既追求好用也追求美观，所以怀表需不断创新才能维持市场热度。于是在20世纪早期，出现了另一个大家争相拥有的发明——腕表。

鸟钟

现在，巴布亚新几内亚的卡卢里人（Kaluli）在日常生活中仍使用鸟钟计时。早晨听着鸟鸣起床，下午听鸟鸣回家，确保在天光尚好

时安全回到村庄。

当然，在西方国家的农村地区，人们仍是靠听鸡鸣来宣告一天的开始，可能同时也会再定个闹钟以防万一。像人类一样，鸡也有“生物钟”，其生物过程与每天的24小时紧密相关。光照周期对它们的心脏、大脑、肝功能以及跟公鸡打鸣有关的睾丸素都有影响。

据我们所知，如果季节变换或居住在高海拔地区，光线强度的变化可能会影响公鸡进窝和打鸣的周期。在印度北部山区，公鸡会在距日出还有两三个小时就开始打鸣。随着日出越来越近，它们打鸣的频率也会越来越高，但其实它们还没有见到太阳。

首只腕表

1904年，飞行员阿尔贝托·桑托斯–迪蒙（Alberto Santos-Dumont）请他的好朋友、法国制表匠路易·卡地亚（Louis Cartier）为他设计一款便于在飞机驾驶时查看时间的表，因为在空中想用怀表看时间实在是不太方便。因此，路易·卡地亚发明了世上第一只腕表。不过，严格意义上来讲这并不是第一块，早在19世纪60年代，瑞士制表品牌百达翡丽（Patek Philippe）就设计了第一款“女士手镯腕表”的时尚计时珠宝。而最终，卡地亚的设计取得了百达翡丽和其他品牌都望尘莫及的成功，促其成功最重要的因素是战争。

“一战”不仅让夏令时得以普遍推广，还让腕表风靡一时，因为它便于军官在战场上佩戴。

奢侈品

跟之前的怀表一样，腕表最初也属于稀有物品，所以只有中高层男士才能享有，只因其价格不菲。1911年，路易·卡地亚把他的第一块“桑托斯”腕表推销给了名望贵族。1912年，他又设计了Baignoire系列和Tortue系列，这两个经典系列至今仍在市面上销售。为满足战争的需求，1917年他又推出了名字极具男性气概的Tank系列，至今仍大受欢迎。

卡地亚在今天依然属于奢侈品牌，销售高端手表和珠宝。如果您访问卡地亚官网，会发现最便宜的表也要1 600英镑（人民币约15 000元），最贵的表则没有公开售价，需亲自询问。网站上有价格显示的最贵的表是一款镶钻白金表，售价高达50 000英镑（人民币约450万元）。

在线浏览众多奢侈品的网站，您会发现各品牌最昂贵的表一般都不会公开标价。最奢华的当属历史悠久的瑞士品牌，例如泰格豪雅、江诗丹顿、百年灵、万国表、真力时、爱彼、芝柏、宝珀、百达翡丽、伯爵等。如果要给如此奢华的表公开标价，大概会显得很俗并有损其价值。

最昂贵的表

本书写作时（2013年），市场上最昂贵的表是Chopard 201—Carat Watch（萧邦201克拉），估价2 500万美元（折合人民币约1.5亿元）。除价格为天价外，它还是世界上最奇形怪状的饰品之一。一堆华丽的宝石间隐藏了一个小小的表面，而事实上却让人根本无法佩戴。有趣的是，世界上第二昂贵的表是百达翡丽在1933年制作的一款怀表，成交价高达1 100万美元。并且，百达翡丽古董表在拍卖会上拍出的价格从未低于几百万美金。看招，卡地亚！

1999年，托马斯·汤皮恩于1705年制作的时钟在苏富比拍卖会上拍到200万美元，如果今天再重拍，成交价一定远超于此。目前的时钟拍卖纪录保持者为法国亚伯拉罕-路易斯·伯特莱设计的作品，这

座建造于1795年的稀有自鸣钟目前标价680万美元。

相对而言，精钢和普通的老黄金是最便宜的材料，白金、新黄金和粉金材质的表会很贵，如果再加入些宝石、铂金、钛或钯等金属，将接近天价。

智慧的时钟

20世纪物理学的进步为计时器行业带来了进一步革新，时钟变得非常非常智慧。这其中蕴含了太多科学知识，可能无法为读者介绍得十分透彻，但我会尽力列举出那些彻底改变人类计时方式的重大进步。

压电效应

晶体、陶瓷、生物材料（类似骨头）等一些固体材料可以积聚和储存电荷，这一现象被称为压电效应（英语piezoelectricity来自希腊语中的“挤压”，意为通过挤压释放能量）。1880年，皮埃尔·居里（Pierre Curie，居里夫人的丈夫）和雅克·居里（Jacques Curie）兄弟首次发现并展示了压电效应。他们揭示了当晶体（包括石英）、蔗糖、罗谢尔盐受到机械外力时会产生电荷这一物理现象。

“一战”期间，压电效应被用于声呐装置的开发，包括水下超声波探测器、留声机头、电话设备和航空无线电等其他创新科技。但对我们来说，更重要的是压电效应为石英晶体振荡器提供能量，成为大多数现代腕表的驱动装置。

石英表

自20世纪60年代以来，石英晶体就被应用于时钟和手表。晶体受到电脉冲作用时会产生机械振动，该振动可以调校到任何频率。针对时钟和手表，晶体被切割成微小的音叉形，然后将其振动频率调成32 768赫兹，每振动32 678下，相当于一秒钟时间。这是个非常精准的过程，而且是具有划时代意义的计时创新。

1927年，第一块石英表问世。从1929年开始至20世纪60年代，美国国家标准局一直使用石英时间作为全国标准时间。第一块石英腕表于1969年圣诞节在日本面世，其售价与一辆小汽车相仿。虽然价格高昂，这款日本精工的Astron腕表销量很好。随着科学技术的不断进步，石英表很快就进入千家万户。

欧米茄超霸表和美国宇航局（NASA）

2013年，广受欢迎的男士身体喷雾品牌凌仕（Lynx）在风靡美国的超级碗[注]比赛中插播了新广告。广告内容是一名高大威猛、勇敢无畏的救生员在海里冒死从鲨鱼口中解救了一位姑娘。成功击退鲨鱼后，他抱着姑娘走回岸边，就在两人四目交汇彼此倾慕时，姑娘忽然瞥见一名身穿宇航服的男人向他们走来，她立马抛下救生员冲进宇航员的怀抱。此时屏幕上打出广告语“宇航员无所不胜”。

但事实是20世纪60年代后期，欧米茄超霸表超凡的广告策略才是真正的无所不胜。它先是成为NASA的官方指定计时器，之后在1965年，美国宇航员乘坐宇宙飞船双子座4号（Gemini 4）首次实现“太空漫步”［宇航员爱德华·怀特（Edward H. White）走出飞船在太空中漂浮了20分钟］时佩戴的就是一款欧米茄超霸表。尼尔·阿姆斯特朗（Neil Armstrong）第一次登上月球时佩戴的也是这款手表。

原子钟

石英晶体振荡器普遍应用于时钟和手表之后，石英表就不再是标准时间的计时器了。本章开头曾提到过协调世界时（UTC）是根据全球49个不同地区约260座原子钟的时间联合计算而来，这其中运行最精准的当属位于美国华盛顿特区的美国海军天文台的原子钟。不过，到底什么是原子钟呢？

原子钟可以精确到每3 000万年才误差1秒。借由20世纪30和40年代粒子物理学的发展，原子钟利用原子中的电子在转变能级时释放的微小振动而计时。原子的振动频率是每秒9 192 631 770次。美国物理学家伊西多·拉比（Isidor Rabi，1898—1988）于1949年发明了第一个精准的原子钟。

原子钟主要应用于电视广播的波频控制以及全球定位卫星系统，我们的车和手机内的GPS就是利用卫星系统而获取数据的。

量子钟

跟原子钟原理相似的是量子钟，量子钟将铝离子和铍离子一起放入电磁捕集器然后冷却到接近绝对零度的温度下。不过，我也不敢假装自己理解它内在的工作原理，唯一知道的是它肯定和振动有关，而且肯定比广泛用于计时标准的原子钟更加精准，至少精准37倍。最精准的量子钟是由美国国家标准技术研究院（US National Institute of Standards and Technology）的科技精英于2010年2月制造的。它使用了1个铝原子，每37亿年的误差不超过1秒。不过如何计算这个误差就是另外一个问题了。

为什么是2000年？

了解完原子钟这种极其复杂、精确度为每3 000万年的误差不超过1秒的高级发明后，我们简直难以想象“2000年问题”有多愚蠢。“2000年问题”又被称为“千年虫问题”，因为我们的计算机技术在最初编程时没有考虑到从20世纪到21世纪这一跨越，因此无法应对日期从1999年12月31日到2000年的变更，所以2000年被认为是人类末日。当时大部分电脑软件为节省空间，只用2位数来显示时间，例如1999年是用“99”来显示，而非“1999”，所以人们认为2000年来临时，时间系统会自动跳转为“00”，从而在全球范围内引发迷惑和混乱。虽然人们在90年代末时迅速将系统升级，但还是阻止不了各个媒体预言现代文明将要崩塌的炒作。

人们开始囤积食物、虔诚祈祷，希望自己能在马上到来的技术末日中幸存下来。但是当那一天终于来临时，技术末日并没有出现。不过全球确实出现了一些电脑故障，具体数字无从得知，因为毕竟承认自己的电脑出现问题是件很尴尬的事。不过，“千年虫问题”还是导致了一些很可怕的后果。日本一家核电站的辐射监控设备出现故障，午夜时分警报响起，引发了巨大恐慌。另一件事发生在澳大利亚，但没有那么可怕：两个州的公交车检票机出现故障。美国特拉华州一些自动售货机停止工作。

前文提到过的最精准的原子钟——美国海军天文台运行着的UTC主时钟，在2000年1月1日那天，该天文台网站误把年代显示为19100。法国国家气象局当天公布的是19100年1月1日的天气预报。为解决“2000年”问题，全球总共花费了3 000亿美元。

世界纪录

目前为止，本书一直在介绍时间和计时历史，记录了计时科技中的一些重大进步以及一些愚蠢的事件。下一章我们将走进未来，但在此之前，我们先了解一下现在的状态，看一看有哪些令人难以置信的纪录已经存在。

已测量到的最短时间

2004年，科学家宣称已测量到最短的时间间隔——100阿秒。1阿秒等于10^{-18}秒。1阿秒之于一秒，相当于一秒之于317.1亿年（公认宇宙年龄的2倍多），而100阿秒就相当于3亿年，是不是很难以置信？

日常生活中，我们不太可能会遇到阿秒，但毫秒、微秒和纳秒比较常见，并且在未来会越发重要。

首先，让我们先讨论一下“秒”。第三章里我们曾介绍过12进制和60进制这两个常用计数系统的古老起源，以及秒如何应运而生（每一天分为24小时，每小时60分，每一分又被划分为60个更小的时间单位——秒）。截至1960年，秒的定义一直是一个平太阳日的1/86 400，但现在，秒由原子钟来测量，由原子振动而定义，一秒钟等于9 192 631 770次原子振动。

当我们面对如此巨大的数字时，就会有足够的空间将其分割为更小的单位。1毫秒为千分之一秒，相当于蠓扇动一次翅膀的时间（家蝇每扇动一次翅膀大概需要3毫秒）。一般来说，计算机比人脑的运算速度要快很多，所以毫秒经常被用来测量计算机的运算速度。例如，计算机显示器的响应时间通常在2毫秒到5毫秒之间。

微秒是百万分之一秒，毫秒的千分之一。人类眨一下眼的时间大概

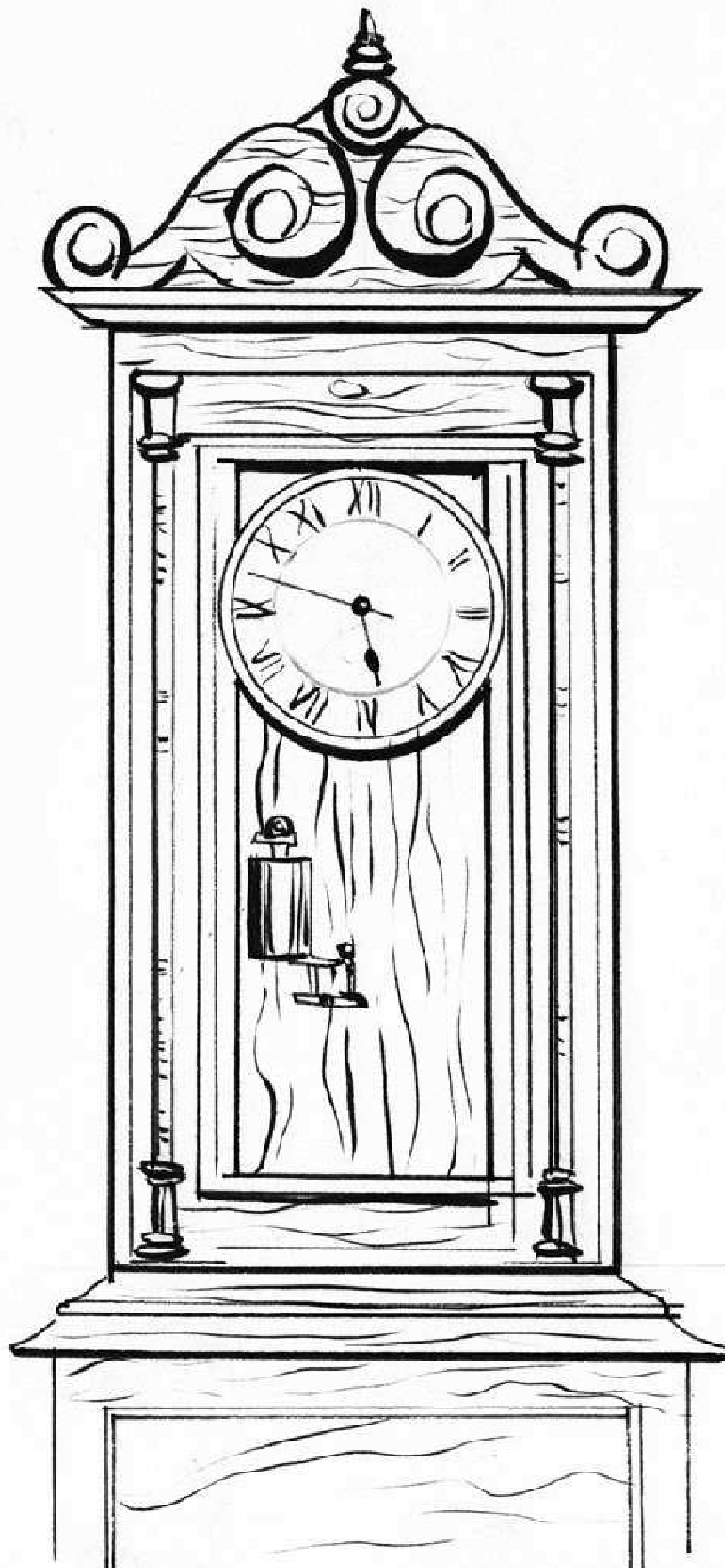
是350　000微秒。这些微小时间单位和纳秒（更夸张的十亿分之一秒）通常被用来测量光速和音频。人们还使用皮秒（万亿分之一）和飞秒（千万亿分之一秒）这种更小的时间单位来测量如分子中的原子振动等极微小的时间间隔。

运行时间最长的时钟

目前所知，运行时间最长的时钟为“贝弗利钟”，位于新西兰奥塔哥大学物理学院的接待处。1864年，这座钟由亚瑟·贝弗利（Arthur Beverly）建造完成，迄今为止人们还从未手动为它上过发条，一次都没有。这座钟堪称“永动钟”，因为它由大气压变化和每日温差来驱动。每日温差会导致一个1立方英尺（约28立方分米）的密闭箱热胀冷缩，从而推动时钟的内隔板。每日温差只要达到6℃就能产生足够压力，从而将一个1磅重的砝码抬高1英寸，砝码因重力下降时就会带动时钟运行。

虽然贝弗利钟从未上过发条，但它中间确实也停过几次。时钟内部的机械装置偶尔会需要清理，走不动时需要维修，有时温差太小又导致驱动力不足，因此而停过几次。

英国牛津大学有一座“牛津电子钟”，又名“克拉伦登干电堆”。“钟”如其名，它是保存在牛津大学克拉伦登图书馆的实验电子钟。这座钟从1840年开始一直响到现在，几乎就是一直在响。为了不让图书馆里的读者被钟声逼疯，牛津电子钟被装在一个由两层隔音玻璃制成的容器内，铃声就几乎听不到了。



最大的时钟

从体积和钟面大小来看，世界上最大的时钟是之前提到的“麦加时间”计时器。这座巨型时钟位于麦加皇家钟塔酒店顶部，钟面直径达43米，其所在的钟塔也是世界最高的钟塔（目前是仅次于世界最高建筑迪拜哈利法塔的第二高建筑）。钟塔下方的建筑拥有世界上最大的占地面积，短时间内将很难被超越。

世界上还有另外几个著名的巨型钟面，例如土耳其伊斯坦布尔的西瓦希尔购物中心、匹兹堡杜肯啤酒公司（Duquesne Brewing Company）的时钟（前者钟面直径36米）。著名的伦敦大本钟钟面直径只有6.9米（放6个在麦加时钟的钟面上仍绰绰有余）。

最小的时钟

如今，时钟的定义也越来越宽泛。除电脑屏幕右下角及手机屏幕上会有数字显示外，大多数科技产品上都配有时钟，只是不那么引人注目罢了。

目前，最小的原子钟是由美国国家标准与技术研究院制造的。它于2004年问世，大小跟一个米粒差不多，精度为每3 000年的误差不超过1秒。虽然比瑞士最精准的原子钟——每3 000万年的误差不超过1秒——精度相差十万八千里，但就其大小而言，这个精度已是相当惊人了。

耗时最长的实验

1927年，澳大利亚昆士兰大学的托马斯·帕内尔（Thomas Parnell）教授开始了历史上耗时最长的实验——沥青滴漏实验。

沥青分为石油沥青、煤焦沥青和天然沥青，常温下外观很像石块，加热后处于黏性状态，极具可塑性，可用于船体防水。室温下，沥青坚硬而易碎，一锤子下去很容易就七零八碎。如果将沥青加热后置之不理，凝固后它会一直保持原样，至少几年内不会发生任何改变。

帕内尔教授对沥青这种物质很好奇，想向学生们证明这样一个理论：沥青虽然看上去是固体，但实际上是黏性极高的液体。所以他将一块沥青加热后放入一个封了口的漏斗，封装三年让沥青慢慢沉淀凝固，然后将漏斗的封口切开，等待沥青滴落。8年后，1938年的12月，第一滴沥青落下，这一眨眼的工夫距离实验开始已经过去了11年。

从那时起，沥青开始缓慢滴落。截至本书写作时，该实验已经进行了80多年，现在第9滴沥青刚刚滴落。每一滴沥青滴落的时间不等，例如，第6滴沥青于1979年4月落下，距离上一滴落下8.7年，但第7滴花了9.3年才于1988年7月滴落，之后又过了12.3年，下一滴才在2000年11月掉落。

从漏斗图片可以看出来，一大滴沥青悬挂在漏斗下方，摇摇欲坠似乎随时都会滴落，但仍过了若干年才真正落下，沥青滴落时只需八分之一秒。帕内尔教授现已去世，该实验目前的监护人是约翰·梅德斯通（John Maidstone）。他从1961年1月开始观测这个实验，沥青滴落这一“盛事”总共发生了5次，他全都错过了。1988年，就在他泡杯茶的工夫，沥青滴落了；2000年11月，他去伦敦之前放置了一台摄像机进行监测，回来的时候却发现因为摄像机出了故障，滴落那一刻又没有被捕捉到。梅德斯通说那是他一生中最难过的时刻。

事实上从来没有人亲眼见证过沥青滴落的那一刻。但下一次人们肯定会看到，无论是在现场实时观看还是通过视频。为了不再次错失盛

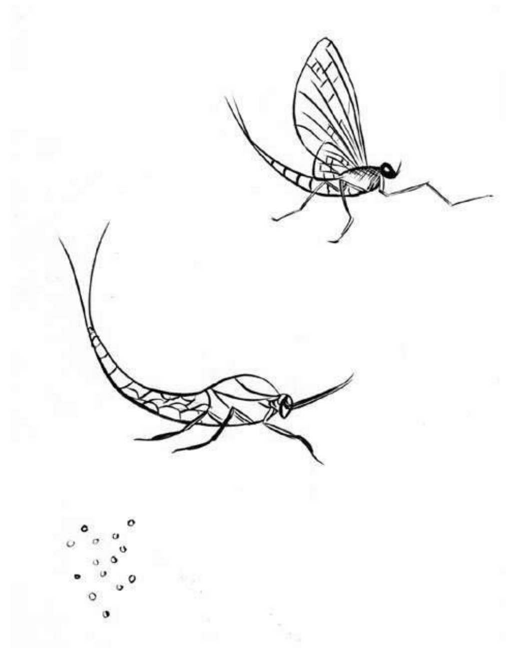
事，梅德斯通现在使用了3台摄影机始终对准沥青，期望拍摄到它滴落的那一刻。不过，世界各地其他的观众就只能在线观看了，大家可以登录昆士兰大学数学和物理学院的网站观看直播。

如果各位受这个实验影响进而爱上此类事物，我向大家推荐一个“观看小草生长”的网站www.watching-grass-grow.com，顾名思义，各位应该会很喜欢！

最长寿和最短寿的生物

相比地球上其他生物，人类其实很长寿，虽然不同地区的人的寿命也因人而异（请参见153页）。

植物学家和生态学家杰里安·普兰斯（Ghillean Prance）的研究表明：“如果给世界上所有生物都写本自传的话，最薄的那本应该属于蜉蝣——出生、进食、繁殖、死亡。它停下来不是为了进食就是为了交配，蜉蝣从幼虫进化到亚成虫阶段会进食，蜕变成虫后不再进食。雌性和雄性直接在空中交配，通常只能活1天至2天。”值得一提的是，蜉蝣要经历一段长达一年的“幼虫”或“稚虫”期才能进入它“昙花一现”的成虫期。



一只蜉蝣短暂的一生

动物界中，昆虫应该是寿命最短的物种。哺乳动物中，家鼠的寿命是最短的，活到4岁已属高龄。鱼类中，食蚊鱼活到2岁就够资格领退休金了。鸟类中的蜂鸟如果能活到7岁或8岁就已经相当长寿。

动物王国中，亚洲象曾活到86岁；鸟类中寿命最长的是金刚鹦鹉，圈养环境下能活到100多岁；新西兰类蜥蜴爬行动物喙头蜥（tuatara）可以活到200岁；日本锦鲤在合适的环境下甚至能活200多岁，日本有一条名叫“花子”（Hanako）的锦鲤寿命长达226岁，生于1751年，死于1977年；格陵兰岛的鲨鱼原产自北大西洋，据说能活200年左右；厄瓜多尔加拉帕戈斯群岛行动缓慢的象龟目前最高年龄纪录大约为190岁，很多龟都能活到150岁以上；没有意外的话，据说弓头鲸也能活到200岁左右。

已知的寿命最长的生物是双壳纲软体动物（身体包裹在两片贝壳中）。2007年，人们在冰岛海岸发现了一个年龄在405岁到410岁之间的圆蛤，并给它取名为“明”（Ming，因为按年龄推算它生于中国明朝）。人们是根据它贝壳上每年生长的纹理来推算年龄的，但被人类发现

后，“明”于研究过程中死亡。很难想象如果人类没有发现它，它还会在海床上继续存活多少年。

最长寿的老人

根据《吉尼斯世界纪录大全》，法国的让娜·卡尔芒（Jeanne Calment）是寿命最长的老人，1997年去世时已是122岁零164天的高龄。卡尔芒之前，该纪录一直由日本百岁老人泉重千代（Shigechiyo Izumi）保持，但后来泉重的年龄出现争议，人们认为他只活了105岁而非120岁，因此该纪录最终又被取消。令人惊讶的是，泉重每天都喝酒，从70岁起还开始抽烟，却依然很长寿。本书写作期间，日本一位女性老人大川美佐绪（Misao Okawa）已115岁，被吉尼斯世界纪录认定为世界健在最长寿老人。2013年6月，此前最长寿的老人木村次郎右卫门（Jiroemon Kimura）以116岁高龄去世。

南极洲附近有1万多岁的海绵动物，新西兰海岸有4 000多岁的黑珊瑚。

不过除寿命外，我们还应该考虑一下各种生物迥异的运动速度和经历。乌龟的寿命很长，而它如冰河运动般缓慢的速度跟它的寿命也确实很匹配。娇小的蜂鸟在空中悬停时翅膀扇动速度达90次/秒，而其他短命的动物如蚊蠓每秒钟翅膀能扇动1 000多下。从这个角度看，蜂鸟和蚊蠓其实跟乌龟一样，都携带了足够的生命能量，只是它们挥霍得太快！

时间旅行锦囊

急速穿过国际日期变更线

这条想象中的线环绕着地球，从太平洋中心的180度经线上穿

过。实际上这条线并不完全沿着从北极到南极的那条经线垂直划分，而是一条绕过某些岛屿和海峡的折线。这条线的两侧是两个不同的日期。一个穿越国际日期变更线的旅行者如果向东走，日期就减一天（24小时），如果向西走就加一天。所以在国际日期变更线附近穿梭可以让我们穿越24小时！

法国作家儒勒·凡尔纳（Jules Verne）的小说《八十天环游地球》（*Eighty Days*）中，斐利亚·福克（Phileas Fogg）先生跟朋友打赌他可以在80天内环游地球，即1872年12月21日周六晚上一定能回到伦敦。他以为自己是在12月22日周日那天回来的，就在他为输掉赌局而失望透顶时，他忽然意识到自己因穿越了国际日期变更线，时间其实快了24小时，实际上他只花了79天就完成了旅行，于是匆忙赶去领奖。真是一个古老的时间旅行妙招。

---

1. 此指美国的西进运动，美国东部居民向西部地区迁移和开发的群众性运动，始于18世纪末，终于19世纪末20世纪初。
2. 印度标准时间以东经82.5度作为基准，与GMT相差5.5个小时。
3. 第一次世界大战时期建立的同盟国，该同盟主要由德国、奥匈帝国、保加利亚王国等国家组成，与之对立的军事政治集团为协约国，包括英国、法国等国家。
4. 绅士们都是把怀表装在西装马甲的口袋里，表链别在第二或第三个扣眼里。
5. 超级碗（Super Bowl）是美国国家美式足球联盟（也称为国家橄榄球联盟）的年度冠军赛，胜者被称为“世界冠军”。超级碗一般在每年1月的最后一个或2月第一个星期天举行，那一天被称为超级碗星期天（Super Bowl Sunday）。

第6章
未来时间

实时

2011年8月，我住在伦敦格林尼治区，这里是时间的“起点”。当月6日到11日，伦敦和英国其他各地发生了多起骚乱。我从布莱克希斯山（Blackheath Hill）公寓的窗户望出去，看到有架直升机在附近的刘易舍姆（Lewisham）上空盘旋，那里有人正在实施抢劫并和警察对峙。同时，我将电视调到BBC的实况新闻频道，上面正在播出前文提到的直升机拍摄的画面。而我手里正拿着智能手机，用它关注着推特（Twitter）上有关刘易舍姆的最新报道。

这些事件的发生、报道、访问和处理实现了“实时”。实时意味着事件的拍摄和传输与观众体验同步进行。对于年轻一代的高科技用户而言，实时并没有什么特别。信息即时产生，我们即时接收并处理，现在看来再正常不过。但是实时的确极大地加速了信息的传播。

即时通信

自邮电系统出现以来，大众传播最大的变化是电报的发明。第一封电报于19世纪30年代在德国发出，传输距离约为1千米。随后，大西洋两岸出现的一系列电报技术的发展和铺设基础电缆的活动，标志着19世

纪30年代和40年代电报技术的迅速发展。这一时期为电报发展做出卓越贡献的是英国的威廉·福瑟吉尔·库克爵士（Sir William Fothergill Cooke）和查尔斯·惠特斯通（Charles Wheatstone），以及莫尔斯电码的发明人——美国的萨缪尔·芬利·布里斯·莫尔斯（Samuel F. B. Morse）。

19世纪50年代，第一封商业电报从纽约发往芝加哥，传输距离750英里（1 207千米），仅花了0.25秒（速度为1 100万英里/小时）。

第一个使用电报的人觉得这简直难以置信。19世纪60年代，一条横跨大西洋的电报电缆投入使用。19世纪70年代，英国已将电缆装备到当时遥远的殖民地印度。1902年，横跨太平洋的电报系统完成，自此地球上便布满了电缆，它们以前所未有的速度远距离传输和接收信息。在有线遍布全球之后，人们又发明了“无线”技术。

1895年，无线电技术的先驱阿尔伯特·图尔潘（Albert Turpain）在法国发送并接收了第一个莫尔斯无线电信号。虽然该信号只传输了25米，但却是巨大的成功。第二年一位名叫古列尔莫·马可尼（Guglielmo Marconi）的意大利人发送了他的第一个无线电信号，传输了6千米。马可尼将他的技术带到英国并创造了新的历史。1901年，第一个成功横跨大西洋的无线传输内容是一个字母“S”。

与此同时，其他发明家也在致力研究通过电线传输人声，而不仅仅是信号。19世纪70年代人们发明了电话，最早的商业电话服务分别于1878年和1879年出现在美国康涅狄格州的纽黑文市和英国伦敦。19世纪80年代中期，美国各大城市均已建立电话交换台。但直至1915年，第一个横跨美国大陆，即从纽约到旧金山的长途电话才打通。又过了12年，直到1927年无线电被用于传输声音时，人类的声音才得以跨过大西洋。

很难想象，这些新的大众通信手段对人类日常生活、人类对所处世



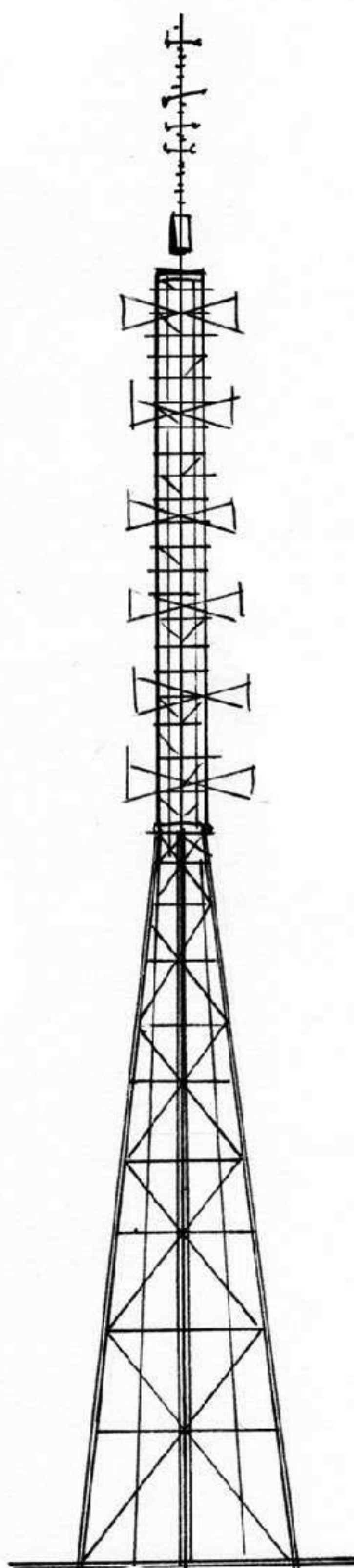
很难想象，这些新的大众通信手段对人类日常生活、人类对所处世

界的认识以及对速度和时间的认识产生了多么深刻的影响。曾经，我们写信要花上数周甚至数月时间才能将消息传到世界另一端，但如今消息瞬间就能送达。但是当这一切成为“新常态”，人们就会有所期待，并且还会期待更快速、更方便的信息传送和接收方式。

各种创新层出不穷，快速涌现。1922年，BBC首次发出了无线电信息，至1925年，英国80%的地区已覆盖了地方站和转播站。同年，苏格兰发明家约翰·洛吉·贝尔德（John Logie Baird）在伦敦塞尔福里奇（Selfridges）百货商场演示了动画（当时只有剪影）的传输。两年后，阴极射线管问世，BBC于1932年首次进行实验性广播。1936年后，英国广播公司开始从位于北伦敦（North London）一座山上的亚历山德拉宫（Alexandra Palace）发送全面的广播服务，成为世界之首。

时至今日，我们经历了各种创新和发明，包括彩色电视、视频电话、卫星电话、无线电以及先进的计算机技术。如今，只需一台设备，我们就能观看彩色高清电视或“实时”收听广播、玩游戏、看新闻、接视频电话、发电子邮件；通过各种社交渠道与朋友、家人甚至陌生人即时通信、拍照、录视频、看时间，而且这一切都能一边走路一边进行。而这些动作实现同步进行不过是2005年以后才发生的事。现在，时间“变快”了。

如果想让时间变慢，我们可以在这台设备上观看从澳大利亚现场直播的沥青滴漏实验。实验中的沥青随时都有可能滴落……



亚历山德拉宫发射塔

货币的速度

普通人处理电子货币的过程现已非常迅速。银行之间即时通信，传递各类信息，支持我们在世界上几乎任何地方进行快速金融交易，或者通过网上银行在家完成各种交易。但是比起如今证券市场上闪电般迅速的交易，普通用户在银行交易方面的快速便捷简直不值一提。

无数商品和金融产品在证券市场上进行着有形或无形的交易。其中50%~70%的交易由计算机程序自动完成，无须人为干预。买卖在几毫秒间就能完成。

一种“高频”电子交易器可在1分钟内完成1 000次交易，但是每笔交易执行前都经过了无数次测试和计算。这些超高速计算机通过发出多条买卖订单测试市场，当另一台计算机通过一条订单与之连接时，其他未占用的订单则被取消。

人们设计了更高级的计算机程序来识别和拒绝其他类似的交易程序。这些程序打入市场，将股票价格抬高，并卖给其他程序，在几秒内赚得盆满钵满。

纽约证券交易所机房面积20 000平方英尺（1 858平方米，约有三个足球场大），摆满一行行属于不同金融机构的服务器，约有10 000多台，时刻分析着“市场”和交易。这些操作无须任何人工干预，速度超乎人类想象。

信息战争

在竞争激烈的证券市场，信息从芝加哥商品市场（有形物品）传递到纽约股票市场（公司股票）的速度至关重要，关系到能否比竞争对手提前完成交易。这里的交易毫秒必争。借助光缆，信息从芝加哥传到纽约只需15毫秒。但是股票交易人员希望以更快的速度传递信息。此需求引发了一场竞争，即在芝加哥和纽约之间架设一条更直、更快的光纤线路，将信息传递速度提高一到两毫秒，为超快的交易计算机提供无比宝贵的时间。

闪电约会

希望前文已经建立了这样一个概念：我们生活和相互交流的方式正在变得越来越快，结果时间也变得格外珍贵。在这个快速、忙乱又纷繁的世界，我们正在将一切都变为流水线操作，包括寻找伴侣这件事，所以我们有了“闪电约会”这一活动。以前你需要花很多时间去努力认识“真命天子”，而现在你可以去一个地方，认识很多个“天子”，跟他们交谈3分钟到8分钟，如果在打铃前觉得找到了合适的人，做个记录交给组织者，问他们你的潜在对象是否对你同样有好感。一桩婚姻可能就此结成。

光在空气中的传播速度甚至比通过光纤传播还要快。为利用这一优势，人们通过修建发射塔在交易中心之间传递信息，大约只需8毫秒。不久的将来，传输交易信息可能只需几微秒，甚至几纳秒。

高速无极限

信息传递的速度远比人类奔跑的速度要快得多，当然人类奔跑的速度也很快。目前最快的跑步纪录属于牙买加运动员尤塞恩·博尔特

（Usain Bolt），他在2009年100米短跑比赛中创造了27.79英里/小时（44.72千米/小时）的世界纪录。博尔特仅用9.58秒就完成了100米短跑比赛，打破了自己之前创造的世界纪录9.69秒。尽管如此，人类的速度仍比其他动物慢得多。猎豹是世界上奔跑速度最快的动物。2012年，一头名叫萨拉的猎豹创造了新的世界纪录，用5.59秒跑完了100米，时速高达61英里（98千米）。可以这么说，就连一只家猫也能跑过尤塞恩·博尔特，家猫的最快速度为30英里/小时（48千米/小时）。

加快速度，减少从A地到B地所用时间一直是人类努力的方向。接下来我们将介绍几种人类发明的高速交通方式，思考我们将来如何才能以更快的速度旅行。

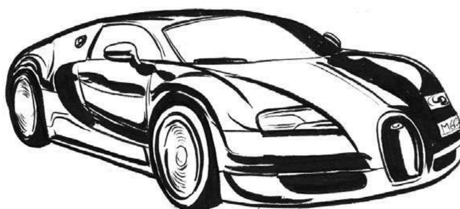
飞机、火车和汽车

莱特兄弟（Wright Brothers）于1903年驾驶发动机驱动的飞机首次飞行成功，速度达到6.8英里/小时（10.9千米/小时）。到1905年，他们的最高飞行速度可达37.85英里/小时（60.23千米/小时）。今天载人飞机的飞行速度纪录由SR—71黑鸟式侦察机于1976年7月创造，为2 193.2英里/小时（3 529.6千米/小时）。

目前市场上速度最快的汽车是布加迪威龙，它可在2.4秒内从0加速到60英里/小时，最高速度可达267英里/小时（431.07千米/小时）。你只需花240万美元就可以买一辆布加迪，只可惜世界上还没有公路可以让你合法开到如此高的速度。意大利的最高合法限速只有150千米/小时（波兰、保加利亚和阿拉伯联合酋长国只有140千米/小时）。德国高速公路上没有限速，但建议是130千米/小时。开着布加迪时速超过300千米/小时似乎会很难停下来。

再看看这些年来我们的速度加快了多少。德国人卡尔·本茨（Karl

Benz，梅赛德斯·奔驰创始人）设计的第一辆汽油发动机商用汽车于1888年上路，最高速度只有16千米/小时。目前世界上最快的火车是中国的CRH380A，最高速度可达302英里/小时（486千米/小时），是陆地上最快的合法交通工具。



突破音障

音速[注]为343.2米/秒（约1 236千米/小时）。“二战”期间首次发现了音障，当时飞机遇到了压缩效应——被压缩的空气阻止飞机进一步加速的空气动力效应。当设计不当的飞机速度达到音速时，会产生剧烈震动或者“音爆”，因此人们曾以为音速是提升飞行速度不可逾越的障碍，故称音障。经过对飞机外形设计的不断改进，飞机对空气动力的应用不断增强，从而突破了音障，提高了速度。美国人查克·耶格尔（Chuck Yeager）于1947年开XP—86佩刀式战斗机首次正式突破音障。

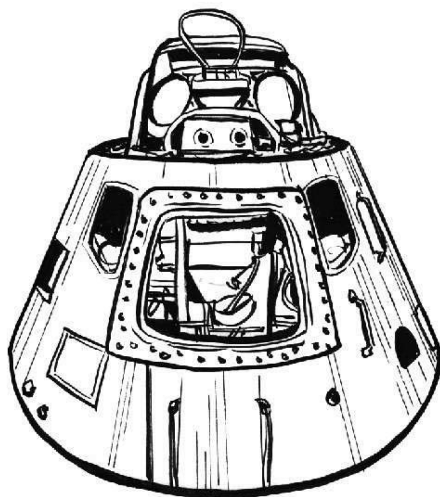
一年后，陆地上首次出现了可突破音障的运载工具。1948年，一辆无人火箭滑车时速达到1 019英里（1 640千米）后从滑轨跌落。1997年，英国人安迪·格林（Andy Green）驾驶首辆超音速载人汽车推进号（Thrust SSC），速度达到763英里/小时（1 228千米/小时）。

2012年10月，奥地利人菲利克斯·鲍姆加特（Felix Baumgarter）成为第一个超越音速的跳伞运动员，最高速度达到833.9英里/小时（1 342千米/小时）。为达到此速度，他从飘浮在美国新墨西哥州上空24英里（39 045米，远超平流层）高的气球跳下，此举同时打破了自由落体的

最高纪录。我们来做个对比，普通波音747的最高飞行高度是13 000米，珠穆朗玛峰的顶峰也只有8 844米。鲍姆加特降落到地球只花了9分多钟，只有最后2 526米因降落伞才放缓降落速度。

火箭速度

1969年5月，阿波罗10号航天火箭开始执行发射任务，测试登月所需的整个流程，但未实际降落月球表面。阿波罗11号于同年7月成功登月。此次任务中，阿波罗10号创造了载人航天器的最高飞行速度纪录——24 791英里/小时（39 897千米/小时）。



阿波罗10号

2004年，美国航空航天局（NASA）测试了一架高超音速飞机，其使用火箭助推器发射，最终达到时速7 000英里（10 461千米）。如果该项技术能够成功应用于普通民航，人类的旅行方式和对时间、距离的体验将被彻底改变。

未来旅行

☆飞行车：在科幻电影中，我们经常可以看到时髦的流线型汽车飞越摩天大楼。但是我们未来驾驶的飞行车更倾向于使用超轻型飞机技术，这种飞机看起来像装有可拆卸翼的双人封闭滑翔机。借助这种飞行器，我们可以轻松飞往附近的国家。配置节能型引擎、飞行速度可达150英里/小时（241千米/小时）、无须绕道等一系列特点，将会让飞行车成为广受青睐的环保型出行选项。这种飞行车的价格也不会太高，大概相当于一辆高端家用汽车的成本。

☆废物动力汽车：电影《回到未来》（*Back to the Future*）拍摄于1985年，在结尾时，我们看到穿着未来服装的“博士”把废物装进了时光机的汽油转化器。1985年，这个想法貌似非常前卫，而如今已变为现实。变废为宝的工厂已经在欧洲遍地开花，正在把不可回收的垃圾转化为电能。转化的电能很快就可供给机动车辆。虽然现在上路的电动汽车还很少，但如果未来氢动力汽车没有迅速崛起，这种电动汽车将成为主流。这些未来的汽车不仅更环保，而且更安全。交通甚至可能由卫星技术控制，汽车之间可以互相通信，交通堵塞可能变成传说。

☆磁悬浮列车：高架铁轨和单轨铁路如今都已经比较常见。但平均速度达到418千米/小时的磁悬浮列车比较少见。第一条“磁悬浮”列车线已经在上海市中心和浦东机场之间运行。这种新的铁路运输方式成本比较昂贵，需要铺设新的轨道。不过，其他铁路技术也在奋起直追，标准轨道上的速度几乎也能赶上磁悬浮列车。我们很快就能以更快的速度在城市之间穿梭，随着烦琐的检票过程逐步简化，有时坐火车甚至可能比坐飞机还快。

☆慢旅行：前文一直在强调加速，而环保人士则在敦促我们慢下来，尤其反对廉价航空。在很多绿色运动人士看来，旅行不只是从一个地方跑到另一个地方，而是体验整个旅程，所以最好选择更为环保的出行方式，比如火车或轮船。他们鼓励我们停下来，问问自己到底是真的在旅行，还是只是在赶路。像珍视目的地一样珍视旅途中的一切，真真

正正去感受每一秒的流逝，这将是一种全然不同的时间概念。但如我们所知，通常意义上的“实时”并不真的是实际时间，它背后的速度要比人快得多，而且似乎没有要慢下来的迹象。

时间旅行

人们对时间旅行的向往已有上千年历史。已知最早的时间旅行（更确切地说是空间或者维度间旅行）故事可追溯到公元前8世纪的印度神话。梵文史诗《摩诃婆罗多》（*Mahabharata*）中有这样一个故事：国王黎瓦陀（Revaita或Raivata）上天去会见创世者大梵天，当他回到人间时发现已经过去很多年。

爱因斯坦关于相对论的著作对于我们如何看待时间和时间旅行产生了极其深刻的影响。他提到时间流逝的速度取决于你移动的速度。如果移动速度很快，时间就会变慢，这个理论已经得到证实。在一项实验中，科学家将两个时钟同步，将其中一个放到飞机上。飞机起飞、高速飞行后减速、降落，结果飞机上时钟的时间要比静止的时钟稍慢，因为运动中的时钟运行速度减慢。实验中两个时钟的时间差异极其细微，但这种差异确实存在。根据爱因斯坦的理论，两个时间都正确。

俄罗斯宇航员谢尔盖·克里卡列夫（Sergei Krikalev）曾创造了在太空累计停留时间最长的纪录[注]，共803天（2.2年），在其太空考察生涯中，最长一次连续停留438天。由于他不可思议的运动速度（大约27 358千米/小时），跟我们普通人相比，克里卡列夫实际上已经进入了未来。此外，他还保持着进入未来时间旅行的纪录——整整20毫秒。

如今，物理学家们对于时间旅行的可能性信心倍增，只是时间旅行的条件非常难以创造和实现。方法包括以光速运动、使用宇宙弦或黑

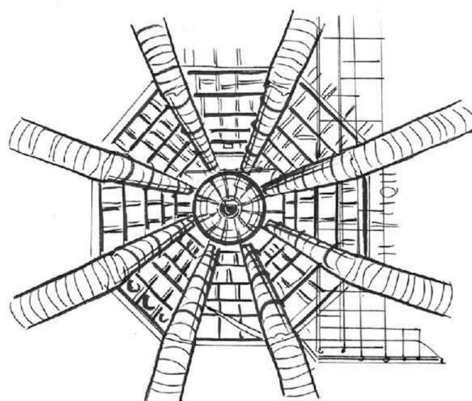
洞，也可以在时空连续介质（虫洞）上撕开一条缝跳进去。

回到起点：找到“上帝粒子”

瑞士的大型粒子对撞机中到底发生了什么，我们大多数凡人完全难以理解。实验中各种事物的名称和描述实验的语言就像火星文：希格斯玻色子（Higgs boson）、大型强子对撞机（Large Hadron Collider）、欧洲核子研究组织（CERN）和上帝粒子（God Particle）这样的术语似乎都能够相互替换。说明一下，欧洲核子研究组织（粒子物理学欧洲实验室，位于日内瓦）的大型强子对撞机（即超级粒子对撞机）正在致力确认希格斯玻色子（上帝粒子）的存在。

物理学家假设，宇宙在超高温的大爆炸之后开始冷却，我们复杂的宇宙和支配宇宙的物理定律在随之不断改变。现在，通过在大型强子对撞机27千米的环状隧道以惊人的速度将亚原子粒子对撞，物理学家们希望重现宇宙前时代的超高温状态，以便了解当时发生了什么。该研究旨在发现宇宙在变得如此复杂前的简单状态。

科学家们想要发现的事物包括可以组成暗物质（一种被认为是产生重力并让一切各就其位的东西）的粒子，当然还有希格斯玻色子，这种粒子创造了一种宇宙蜜糖[注]，赋予其他粒子质量。为此，物理学家努力重现宇宙形成之初的状态，每秒要进行多达6亿次的实验。2012年7月，有人发现了一种与希格斯玻色子接近的粒子，然而在本书撰写的时候，物理学家依然对这一发现持保留态度。



真真正正活在过去

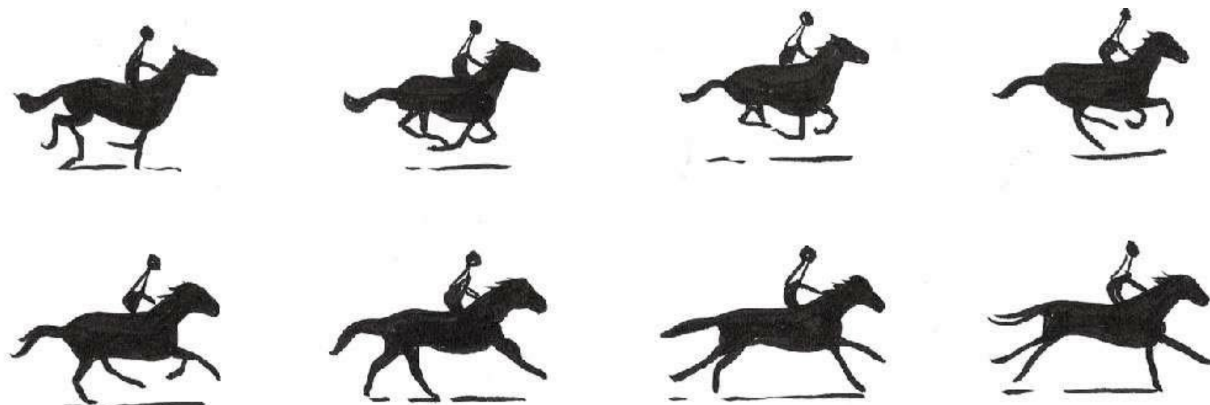
美国艺术家大卫·麦克德莫特（David McDermott）拒绝承认自己活在“现代”。他住在爱尔兰都柏林一套19世纪的老房子里，没有现代化设备，周围摆满了旧时代的老物件，穿得像哥特小说中的乡绅，戴个大礼帽。他用老式家具重新布置了房间（不过他还是有一台老式黑色胶木电话）。他说：“我已经看到未来，但我不想前行。”因为拒绝使用网络或信用卡，大卫需要用钱时必须从银行取现金。

他与艺术家彼得·麦高夫（Peter McGough）长期合作，创作了一系列绘画、摄影、雕塑和电影作品。他们摒弃现代工艺，采用历史手法完成这些作品，并将各个历史时代混杂在一起——“破坏线性时间系统”。我最喜欢其中的一幅巨画，前景是维多利亚时代的一场花园聚会，而背景是史前恐龙和冒烟的火山。

冻结时间

美国最大的铁路公司老板、狂热的赛马爱好者利兰·斯坦福（Leland Stanford）对马的奔跑姿势十分好奇，他想知道马奔跑时是否四蹄离

地。为此，他聘用摄影师埃德沃德·迈布里奇（Eadweard Muybridge）用一种全新的方法捕捉马的动作。1878年，迈布里奇在一条赛马跑道上拉了24条绊线，用来捕捉奔马的动作。最后的照片显示马确实有四蹄离地的时候。他拍了很多这种连续的照片，通过冻结时间来演示微小的动作。当通过投影仪快速显示这些连续的照片时，我们得到了最早的“电影”。



如今，冻结时间的实验已经变得相当复杂。为了实现一种新的时间旅行方法，哈佛物理学家莱娜·韦斯特高·豪（Lene Vestergaard Hau）一直在进行各种实验，不过这种时间旅行并不涉及人类。

豪将室温下的钠加热，使其原子运动加剧。加热到350℃时钠原子会变成蒸汽。然后她让钠原子穿过一个针孔，同时用一束激光击打钠原子，减慢它们前进的速度。该过程将原子陷在了“光学蜜糖”中，即减慢它们的速度，直到最终被电磁体冻住。此时，500万到1 000万个原子化成一小朵云，比任何已知物体的温度都低，形成一种全新的物质状态。然后，韦斯特高·豪将一束光射到这朵冷原子云上。结果光速从299 337千米/秒降到了24千米/小时。这束光穿过原子云后，速度立即恢复。

光速还可以进一步减慢，甚至可以完全停止，如同冻在一块冰中一样。不仅如此，豪还可以让光静止在一个地方，在另一个地方重新开始传播。有关光的所有信息都保存在原子中，形成一种物理物质拷贝。这束光可以永久保存下去，在需要时可以再重新激活，于是这束光所在的

那个时刻就这样被冻结在时间中。

时间旅行者

讲完这么多科学故事，该讲讲科幻故事了。下面是我从流行文化中挑选的十大时间旅行者。

10. 阿比和阿弟（**Bill and Ted**）

这两位弹吉他的加利福尼亚怪咖遇到一位来自未来乌托邦（在那里他们被当作神来崇拜）的人。为了帮助他们通过一场重要的历史考试，他带着他们搭乘时光机到不同时代。

9. 巴克·罗杰斯（**Buck Rogers**）

巴克·罗杰斯这个形象创作于20世纪20年代，首次搬上电视荧幕是20世纪50年代。20世纪70年代晚期，他是观众最难忘的时间旅行者之一，这要归功于他那条超级贴身的紧身连衣裤。1987年，空军飞行员巴克·罗杰斯昏迷不醒，在太空中漂浮504年后苏醒。当时已是25世纪，地球遭到邪恶星球德拉科尼亚（Draconia）的攻击，他在搞笑机器人Twiki和智能计算机西奥菲勒斯（Theopolis）博士的协助下保卫了地球。堪称经典。

8. 超人（**Superman**）

在第一部由克里斯托弗·里夫（Christopher Reeve）主演的《超人》电影（1978年上映）中，超人能够回到过去拯救他爱的女人。超人回到过去的方法是沿地球自转的反方向高速飞行，直到逆转地球的自转，因而逆转时间。仅供参考。

7. 埃比尼泽·斯克鲁奇（**Ebenezer Scrooge**）

这是大家最喜欢的吝啬鬼，出自大家最喜欢的圣诞故事——狄更斯的《圣诞颂歌》（*A Christmas Carol*）。斯克鲁奇在一些圣诞“鬼魂”的帮助下在过去、现在和将来之间来回切换，学习到人与人之间的慷慨和爱。

6. 山姆·贝克特（**Sam Beckett**）

物理学家制造出时间机器后，对时间机器进行测试，实验出错导致物理学家跃入过去，进入不同人的身体，一桩接一桩改变过去他们身上发生的坏事。物理学家有一位以全息影像显示的朋友，负责告诉他所处时代的历史信息。所以第6位时间旅行者是超乎想象的电视剧《时空怪客》（*Quantum Leap*）的男主角——山姆·贝克特。

5. 乔治·泰勒（**George Taylor**）

在电影《人猿星球》（*Planet of the Apes*）第一部（1968年）中，查尔顿·赫斯顿（Charlton Heston）扮演的乔治·泰勒是一位宇航员，他因迷路进入未来，结果发现地球被智慧、残忍、会说话的人猿占领。

4. 马丁·麦克弗莱（**Marty McFly**）

《回到未来》（*Back to the Future*）中的滑板少年马丁·麦克弗莱是一代人的英雄，他试图从利比亚恐怖分子手中逃脱时，不慎驾驶一辆时间旅行车回到了1955年。在那里他意外地破坏了他父母的初会，差点让自己没法出生。他在争分夺秒回到1985年的同时想方设法让他俩相识相恋。在这个系列的第二部中，马丁在自己创造的错位现实中，与未来的自己相遇；而在第三部中，马丁回到了狂野的西部。

3. 终结者

阿诺德·施瓦辛格（Arnold Schwarzenegger）说“我会回来”时，他是认真的。他在《终结者》电影系列的前三部扮演机器人杀手，从未来被派往过去或现在去保护或者除掉未来的起义领袖约翰·康纳（John Connor）的母亲和他本人。最重要的是，这系列作品中所有的时间旅行者都一丝不挂。

2. 神秘博士（Doctor Who）

博士不仅是个时间旅行家，还是时间领主。他从1963年起乘坐蓝色警用电话亭穿越时间和空间，开始各种各样的冒险活动。作为播出时间最长的电视连续剧，《神秘博士》（*Doctor Who*）已经迷住了好几代人，人们普遍认为它是有史以来最成功的科幻系列作品。

1. 时间旅行者

这位绅士发明家来自英国萨里郡里士满（Richmond），是赫伯特·乔治·威尔斯（H. G. Wells）著名科幻小说《时间机器》（*The Time Machine*）（1895年）的主角。人们认为此书普及了时间旅行的概念，“时间机器”这个词也是它的首创。在测试他的新发明时，时间旅行者来到了公元802701年，在那里他遇到了埃洛伊人，他们因为有着先进的技术，饱食终日、举止散漫、不求上进。也许将来赫伯特·乔治·威尔斯会被当作预言家，因为未来的埃洛伊人和我们现在的沙发土豆㊟文化惊人地相似。

时间旅行锦囊

用负能量开启一个虫洞，看看它能带你去往何处

给出这个锦囊的难度要比其他锦囊稍微大一些。不过还好，作为本书读者的你应该不是实验物理学家。所以我的建议是找一位实验物理学家交朋友，最好找一位研究怎么使用负能量开启虫洞的学者。

此领域还处于理论阶段，从没有人发现过虫洞，但是谁又知道未来几年会发生什么事呢？包括史蒂芬·霍金（Stephen Hawking）在内的物理学家都相信虫洞的存在。

下一章将会讲到，人们普遍认为虫洞是最有可能带我们穿越空间和时间的“捷径”。可是，又有谁知道它们在哪里呢？人或探测器一旦发现虫洞，就会立即被它们吞没或压碎，也就无法知道虫洞的位置。要避免被压碎，我们需要速度非常快的航天器。有史以来最快的载人航天器是阿波罗10号，速度为40 233千米/小时。要及时穿过虫洞，需要比这快2 000倍的速度。小菜一碟不是吗？

---

1. 音速，是介质中微弱压强扰动的传播速度。
2. 目前该纪录已被现年57岁的俄罗斯宇航员杰纳季·帕达尔卡（Gennady Padalka）打破，他在太空累计停留时间达到879天。
3. 物理学家将能吸引其他物质的场（因其黏性）形象地称为“蜜糖”。
4. 整天躺在沙发上看电视的人被形象地称为“沙发土豆”。

第7章 时空

扭曲时间

上一章我们提到了虫洞，就是时间和空间中隐藏的小裂缝，一个可以通往其他年代和地方的通道或捷径。虫洞最基本的概念是时空中两点之间的桥梁。根据史蒂芬·霍金的理论，虫洞数量很多，只是太小，我们还没有找到。



虫洞经常出现在科幻作品中，因为星际穿越者可以借助它们在人类的时间尺度内旅行。进入虫洞可以将时空旅行时间缩短上千年。受人尊敬的天体物理学家、宇航员兼作家卡尔·萨根（Carl Sagan）曾在他的小说《接触》（*Contact*）中使用虫洞作为交通工具，将一群人送达银河中心。亚瑟·查理斯·克拉克（Arthur C. Clarke）和斯蒂芬·巴克斯特（Stephen Baxter）合著的小说《昔日的光辉》（*The Light of Other Days*）中的人物使用虫洞作为超光速通信工具。《星际迷航》（*Star*

Trek）系列中的现代船员们也经常跌入虫洞。

曲速

除虫洞之外，科幻作品中还有一些更受欢迎的超光速飞行方法，如超光速引擎、曲速引擎和其他类似的巧妙发明。虽然目前曲速只出现在科幻作品中，但一些物理学家认为此概念有一定的根据。

1994年，墨西哥物理学家米格尔·阿尔库比耶瑞（Miguel Alcubierre）提出曲速引擎有可能实现，不过后来计算发现这种设备需要巨大能量。现在，物理学家表示可以对现有曲速引擎模型进行调整，大大减少其航行需要消耗的能量。据报道，美国宇航局已经开始认真看待此想法，正在约翰逊航天中心的实验室展开对小型曲速引擎的实验。据领导该研究的哈罗德·怀特说，他们在约翰逊航天中心努力对时空进行一些哪怕十分细小的改变。

一个能够正常工作的大型曲速引擎需要一个足球形状的航天器，其表面带有环形装置。该环形装置可导致时空在航天器周围弯曲，导致空间在航天器前方压缩，在后方扩展。但同时，航天器本身会待在一个未被扭曲的时空安全“气泡”中。

如果人类想要航行超长的距离，我们就需要探索这一类稀奇古怪的想法以超越光速。探索广阔宇宙最大的障碍是时间，以及人类短暂的生命。

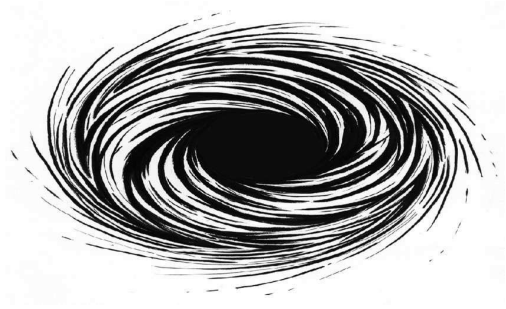
光明与黑暗

光速约为186　000英里/秒，或6.71亿英里/小时（299　792千米/秒，10.79亿千米/小时）。回忆上一章有关即时通信的部分，我们知道第一封电报的传输速度大约为1 100万英里/小时（1 738万千米/小时），传输只花了0.25秒。而光速要比这个速度快61倍。光从月球到达地球需要1.3秒，从太阳到达地球需要8秒，从距离太阳最近的恒星比邻星发出的光到达地球需要4年，所以我们看到的是4年前从比邻星发出的光。虽然目前我们可以超音速飞行，但是对于光速，不要说超越，达到也仍是遥远的梦想，除非NASA发明出曲速引擎。

如前文所述，行进时时间会减慢，所以如果我们能接近光速飞行，相对于航天器外的时间，我们变老的速度会减慢。据估计，如果某人以光速的99%航行，他航行7年只会变老1岁。

黑洞

在黑洞中引力达到极限，超过其他一切力量。一旦进入，没有什么可以逃脱黑洞的引力，光也不例外。黑洞不仅存在于理论中，而且确实存在于现实中。



诸如恒星的物体在无法承受其重力的压缩时就会产生黑洞，物体越大，重力越大。当大规模的恒星坍塌时，它们有可能变为一系列黑洞。地球和太阳的质量太小，无法变成黑洞，但广阔的宇宙中散布着上亿颗可以变成黑洞的恒星。在银河系中心有一个“超大质量”的黑洞。

黑洞不会发出任何可探测光。不过天文学家还是能找到它们。他们通过测量类似于黑洞的物质所发出的可见光、X射线和无线电波来寻找黑洞。其中一个定位黑洞的方法是观察太空中的气体。如果气体出现在黑洞周围，则会因为摩擦力变得火热，然后开始释放出X射线和无线电波，让气体变得格外明亮，此时就能通过X射线或者射电望远镜看到气体。我们也可以探测掉入黑洞或被黑洞吸引的物质。

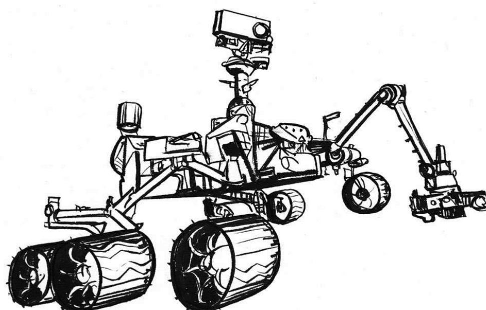
白洞是时空中假设存在的一个区域。与黑洞相反，白洞既不能从外进入，也不会吸入物质，它会把物质和光发射出来。

光年之遥远……

“光年”一词众所周知，我们也都知道1光年的确是很遥远的距离，但到底有多遥远呢？在我们可以理解的时间范围内，穿越1光年到底要多久呢？

简单定义中的光年，是计量天体间距离的单位，即光在真空中穿行1儒略年[注]所经过的距离。经计算，这一距离为10万亿千米（或6兆亿英里）。

这样的距离显然难以想象。如果地球赤道的周长按24 901英里（40 075千米）计算，那么1光年就相当于在一年内绕地球赤道2亿4 950万圈！也可以拿地球和火星之间的距离来做比较。2003年，地球和火星距离最近的时候，它们的距离是5 600万千米（这是5万年来两星球之间最近的距离），而这个距离跟一光年相比不过是一粟之于沧海。2012年美国发射“火星科学实验室”——“好奇号”火星探测车时，火星和地球之间的距离约1亿千米，“好奇号”花了七个半月的时间才抵达火星，但光只需几秒钟就能从火星抵达地球。这样的对比可以帮助你理解光年吗？



火星科学实验室“好奇号”

使用光年是因为我们只有借助很大的距离单位，才能让遥远的星际穿越距离变得可以理解。我们的银河系直径大约为10万~12万光年，包含2 000亿到4 000亿颗恒星。

我们对于广阔宇宙的了解越深入，需要的测量单位就越大。与光年相比，去火星就好像去公园散个步，更别提秒差距（3.26光年）、一千光年（307秒差距）、百万光年（30.7万秒差距）或十亿光年（约为3.07亿秒差距）了。

不断膨胀的宇宙

看完这么多大数字，我们再回到本书开头。当时我们讲述宇宙起源——所谓的“大爆炸”，宇宙从一个致密炽热的奇点开始膨胀。大爆炸发生于135亿至137亿年之前，之后宇宙又不断膨胀。

NASA斯皮策太空望远镜观测遥远的超新星得到的最新数据表明，宇宙在以74.3（千米/秒）/百万秒差距（约300万光年）的速度膨胀，且这个速度还在不断加快。

我们不知道宇宙膨胀速度为什么加快，但我们称引起加速的物质为“暗能量”。我们一般将不能理解的事物形容为“暗的”。科学家认为暗物质充斥着整个宇宙，但人类目前的技术既不足以看到，也无法直接探

测到它们。目前学界普遍认为我们宇宙的80%都是由这种神秘物质构成。

有一种假设认为，宇宙不断膨胀会导致“大撕裂”，即宇宙中的物质被撕碎。不过，彼时地球上的生物早已灭绝。学界普遍认为大约50亿年后，太阳会吞没地球，将地球熔为灰烬。

多元宇宙

美国哲学家和心理学家威廉·詹姆斯（William James）于1895年创造了“多元宇宙”这个术语，它是指假想的多个宇宙（平行宇宙或者空间）。多元宇宙内包含已经存在和可能存在的一切事物。这个概念听起来可能非常有趣（或者非常可怕），但它毫无依据，也无法测试。

在2003年的一期《纽约时报》中，宇宙学家保罗·戴维斯（Paul Davies）以前所未有的严厉态度批评多元宇宙假设：“……所有宇宙学家都承认宇宙中存在一些望远镜看不到的区域，但存在无数宇宙这种想法就是一种倒退，毫无可信度可言。只要有一个人倒退，就会有越来越多的人不假思索地接受这种想法，进行科学验证的人则越来越少，因而极端的多元宇宙论就是神学讨论的延续。创造无数看不见的宇宙来解释可见的宇宙中非同寻常的现象，实际上与创造一个看不见的造物主一样可怕。多元宇宙理论可能披着科学的外衣，但实质上是一种冒险。”

流行文化中的平行空间

小说家们一直以来很有冒险精神，他们将平行空间和平行空间中发生的各种悖论写入他们的故事。其实，古代神话中也有与人类世界平行

的另一个世界，即天堂、地狱之类的地方。但神兽们一般不会行走在我们的物质世界，而是出现在另一个黑暗世界。

最具代表性的此类文学作品包括克莱夫·斯特普尔斯·刘易斯（C. S. Lewis）的《纳尼亚传奇》（*The Chronicles of Narnia*）系列和菲利普·普尔曼（Philip Pullman）的《黑暗物质三部曲》（*His Dark Materials*），后者写两个小孩通过打开和关闭不同世界之间的窗户在多个世界之间穿越。

荧幕上最著名的平行世界应该是1939年上映的《绿野仙踪》（*The Wizard of Oz*）中的奥兹国。但我个人最喜欢的平行世界童话不是科幻小说，而是家庭圣诞电影《生活多美好》（*It’s a Wonderful Life*，1946年）。男主角乔治·贝利（George Bailey）在天使的帮助下，有机会看到假如他不存在，那个他之前异常憎恨的家乡小镇会是一个怎样的世界。最后他发现如果没有他，家乡将危险而可怕，人们的生活也会困顿不堪。

时间旅行锦囊

假死

目前为止，假死仍然只存在于科幻作品中，即将身体机能降低至深度停滞状态，停止衰老，需要时可唤醒的技术。人体冷冻技术是目前最好的假死方法，就是将已无生命体征的身体冷冻起来，希望随着科学的进步在医学高度发达的将来再复活。

假如你选择冷冻，复活时会有很多同伴。例如加利福尼亚大学心理学教授詹姆斯·贝德福德（James Bedford，1893—1967），他是第一位被生命延长协会（Life Extension Society）长期保存的人。还有数学家托马斯·K. 唐纳森（Thomas K. Donaldson，1944—2006）、计算机游戏设计师格雷戈里·叶伯（Gregory Yob，1945—

2005）和FM—2030（1930—2000），伊朗一位超人类主义哲学家兼作家，他将来肯定会有个更合适的名字。但不同于传说，华特·迪士尼（Walt Disney）将不会出现，因为他其实是被火化了，并没有冷冻。注

---

1. 儒略年，天文学中测量时间的测量单位，定义数值为365.25天，每天为国际单位的86 400秒。
2. 有传言说迪士尼乐园创始人华特·迪士尼在1966年死后被冻藏。

第8章
思考时间

生命的时间

我们体内的生物钟能让身体保持自己的节奏，因此，在不同时刻我们对时间会有不同的体验。

主观时间

“若一个男人和一个漂亮女人在一起，一小时就像一分钟；但若让他坐在火炉旁，一分钟比一小时还漫长。这就是相对论。”

——阿尔伯特·爱因斯坦（1879—1955）

正如爱因斯坦的名言，度过时间的方式不同，人们对时间的感觉也不同。一个简单的经验是开心时时间过得飞快，痛苦时则会很慢。如此看来，我们对时间的体验其实很主观，由我们的生活经历以及对现在、过去和未来的期望所决定［虽然精神学专家埃克哈德·托尔（Eckhard Tolle）说没有什么曾发生在过去，也不会发生在将来，一切都在当下］。

有些人在工作头几天会感觉任务很难完成，时间过得很慢。但当他们对工作逐渐适应后，则会感觉时间过得比较快。另外一些人则正好相

反，哪怕他们完成任务的速度其实一直都保持不变。

我们年纪越大，感觉时间过得越快，这是因为我们的很多经历是熟悉和重复的。但当你回顾童年漫长的夏天，六周可能感觉像永远那么长，因为一切都那么新鲜有趣。在不同寻常或充满危险的情况下，我们会感觉时间变慢，一切都像是慢动作。服刑的囚犯感觉每一天都过得十分缓慢，日子之间没有缝隙，因为他们的生活几乎每天都一样。

我们的生活节奏或速度取决于诸多因素：在哪里生活，村庄、小镇、城市还是田园？做什么工作？有什么爱好？我们的朋友是谁？诸如此类。纽约证券交易所交易员和堪萨斯州农民虽然处在同一时区，生活节奏却迥然不同（第6章曾介绍过如今钱的流通速度非常快）。

人们普遍认为北半球生活节奏比南半球快得多，北半球属瑞士和德国的生活节奏最快。

生物钟和昼夜节律

成年健康男子的心跳速率约为60次/分钟，女子则稍快。我们的呼吸速率也比较稳定，但随年纪增长而减慢：新生儿可达到60次/分钟，而睡眠中的成年人则不会超过14~18次/分钟。

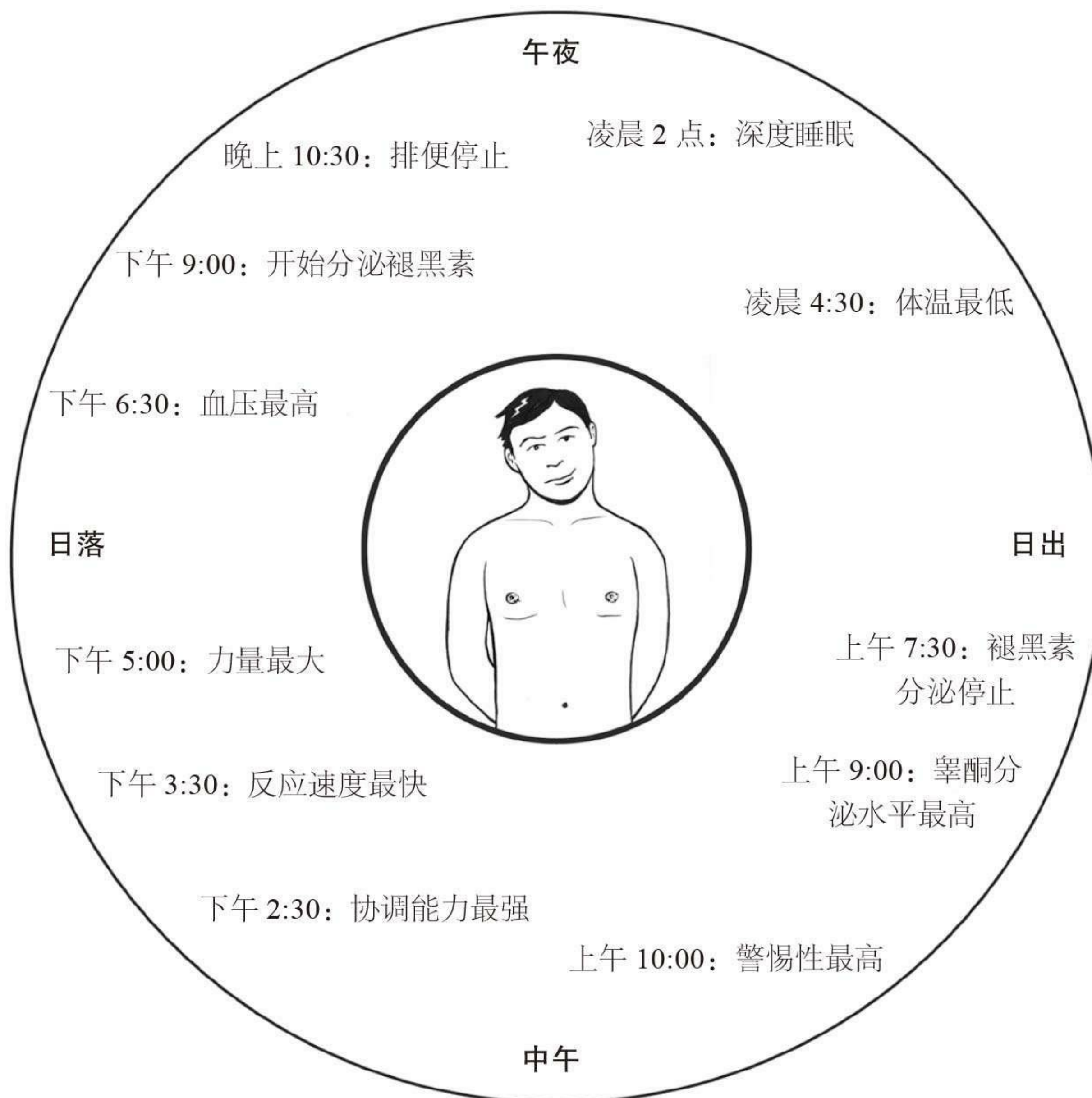
身体的消化过程和能量需求保证我们会定期感觉饥饿，需要进食，这是人类日常生活中最明显的规律性行为。除此之外，人类还有很多其他根据时间变化而产生的更为复杂的规律性行为，统称为“昼夜节律”。

世界上大多数植物和动物按照它们自己的昼夜节律生活，这些节律大部分根据光照（将我们跟太阳相关联）而交替。人类的昼夜节律由我们大脑中小小的“视交叉上核”控制。此上核位于大脑中线、鼻梁后方的位置，是我们身体的“主时钟”。我们体内还有其他“外围时钟”，它们独

立于主时钟而运行，位于肺部、肝脏、胰腺、皮肤和其他系统中。

人类是单相睡眠者，即夜睡昼醒。多相睡眠者在24小时内多次重复“休息—活动”的模式。普遍认为，我们早期的祖先是多相睡眠者，大约在公元前7万年至公元前4万年转变为单相睡眠者。此后我们的生物钟也开始遵循单相模式。

生活规律的人在上午10点左右警惕性最高，下午2:30左右协调能力最强，下午3点反应速度最快，下午5点心血管效率最高、肌肉力量最大，下午6:30血压最高，下午7点血液温度最高，晚上9点我们开始分泌褪黑素（引起困意，降低体温）。褪黑素随着年龄的增长分泌减少，所以成年人需要的睡眠比儿童少。晚上10:30排便停止，凌晨2点睡眠最深，凌晨4:30我们的体温最低，上午7:30左右褪黑素停止分泌，人类开始清醒，上午8:30排便开始，上午9点睾酮[注]分泌达到最高水平，上午10点左右警惕性再次恢复到最高水平。



这些节奏会根据我们的作息和太阳光照时间不同而进行调整，因此我们生活的地方和所处的季节也会对这些节奏产生影响。如果我们飞到不同时区，体内的生物钟会被打乱，就会产生时差反应，此时就需要通过睡眠来补偿身体所经历的时差。在长途旅行中睡觉是解决时差问题的好方法，它会让身体在到达新时区时误以为夜间已经享有了本该有的睡眠。很多晚上工作白天睡觉的人根本无法调整到正常模式，主要是因为无论我们如何作息，褪黑素只在夜间分泌。

女性体内还有另一个特别的时钟，即生理周期，从青春期到更年期约每28天出现一次。

一天28小时

20世纪30年代，睡眠研究学者纳撒尼尔·克莱德门（Nathaniel Kleitman）和他的同事布鲁斯·理查森（Bruce Richardson）进行了一项实验。他们在肯塔基州的猛犸洞[注]住了32天，通过避免光照来扰乱生物钟。此外，他们还调整了白天的长度，将一天24小时变为28小时，从而将一周变为6天而非7天。他们的生活极为规律，每天在固定的时间吃饭、锻炼、睡觉，睡9个小时，醒19个小时。43岁的克莱德门很难适应一天28小时、每周6天的生活，但相对年轻的理查森则稍微好一些。实验结果最终并未得出任何有效结论。不过克莱德门“发现”了快速眼动（Rapid Eye Movement，REM）与做梦和大脑活动之间的联系。

加速衰老

早衰综合征（Progeroid syndromes，PS）是一种罕见的遗传病，会导致类似衰老的症状。早衰症患者看上去要比实际年龄老，寿命也很可能会比正常人短。沃纳综合征和HG儿童早衰症的症状最接近于自然衰老，因而成为研究最广泛的早衰症。沃纳综合征的全球发病率为十万分之一。

早衰症患者会正常成长到青春期，但不会经历应有的青少年发育急速期。相反，从该阶段起他们身上就会出现生长迟缓和过早衰老的现象。他们不再长高、头发提前变白甚至脱落、皮肤变皱，还可能会出现皮肤萎缩、病变、白内障和严重溃疡以及其他一些少见、难治的症状。早衰症患者很少活过50岁，一般会死于心血管疾病或癌症。

交配、迁徙与冬眠

很多哺乳动物、鱼和鸟类的行为与季节息息相关。交配、迁徙与冬眠模式都会受季节和天气变化的影响。很多鸟类会飞往南方过冬，鱼类如大马哈鱼则需要经过长途跋涉从小河游到大海，再游回到它们出生的地方去产卵。

在冬眠前，动物的身体会经历一些变化，如体温下降、呼吸减缓到最慢、心率和代谢速度降低到最小。在天气寒冷、食物稀少时，冬眠的动物能将能量一直保存到食物再度充足为止。根据物种的不同，冬眠可以持续数天、数周甚至数月。啮齿动物如地松鼠、土拨鼠和睡鼠、欧洲刺猬，一些有袋动物和灵长类是天生的冬眠动物。也就是说，无论气温和食物供应情况如何，它们每年都会冬眠。

熊是最高效的冬眠动物之一。在寒冷的冬天，它们通过抑制代谢而非降低体温来保存能量，它们还可以循环利用自身的蛋白质和尿液。在冬眠过程中，熊可以数月保持“不动”。



地球上只有少数几种动物的交配模式不受季节影响，人类是其中之一。我们也不冬眠，但在采集狩猎时期会根据不同季节的捕食模式进行迁徙。现在地球上仍有一些游牧部落，过着按四季循环沿古老路线迁徙的生活。

文学世界中的时钟

在很多经典小说中，时钟被用作凶兆和隐喻。

“当我站在她面前时……我才仔细注意到周围的东西，发现她的手表停在7点50分，屋里的时钟停在8点40分。”在查尔斯·狄更斯（Charles Dickens）的小说《远大前程》（*Great Expectations*）中，停止的时钟代表内心阴霾的郝薇香小姐的生活，她的生活停止在婚礼早上得知未婚夫背叛她的那一刻。房子外面的大钟也停在相同的时刻，当时她坐在黑暗中，身上依旧穿着婚纱，下定决心去惩罚那个伤害她的男性。

在悬疑小说《怪钟疑案》（*The Clocks*）中，作者阿加莎·克里斯蒂（Agatha Christie）借助计时员推进故事情节。打字员雪拉·威伯去盲人女士家赴约时，发现一位男子死在一间有6座时钟的房间，这些时钟有4座停在4点13分。大侦探赫尔克里·波洛必须解开这些钟的谜底才能找到杀害男子的凶手。

詹姆斯·瑟伯（James Thurber）的童话故事《13只钟》（*The Thirteen Clocks*）中，棺材城堡（实在令人毛骨悚然）里所有时钟都停在4点50分，城堡主人——妄自尊大的公爵认定自己征服了时间。但是，当佐恩王子和公爵侄女萨拉琳达手牵手时，两人的爱情和后者的美貌唤醒了时钟，时钟嘀嗒敲响了5点钟声。最终王子和萨拉琳达逃出城堡，邪恶的公爵得到了应有的惩罚。这个寓言故事警告人们想让时间停滞是不可能的。

我们的寿命能有多长？

人类的寿命很大程度上取决于每个人的出生地和所处的社会经济环境。在广义的“西方”，日本人的平均寿命最长，约82岁到83岁。居第二位的是瑞士，还有中国香港地区，约81岁到82岁。加拿大、澳大利亚、

以色列和很多富裕的欧洲国家包括英国，平均寿命基本都在80岁左右。而将大部分钱花在个人医疗保健方面的美国，平均寿命则相对较低，约为77.97岁。值得注意的是这些数据来自联合国（经济及社会理事会）发展计划署，比其下属机构世界卫生组织（WHO）的数据慷慨得多，WHO给出的美国人平均寿命是75.9岁，而《中情局世界概况》（*CIA World Factbook*）给出了更为慷慨的78.37岁。

根据联合国数据，全球人类平均寿命是67.2岁（男性65.71，女性70.14），这一数字已经相当不错，因为从青铜时代到20世纪初，普通人的平均寿命一直在30岁上下徘徊，还有大量的儿童夭折。

接着对比全球平均寿命67.2岁和西方国家最短的76岁到78岁，这10岁差距背后的原因相当残酷。平均寿命最短的国家大多数位于非洲大陆（从41岁、42岁到58岁、59岁），但还有个明显的例外，阿富汗人目前的平均寿命只有45岁左右。

数据显示西方人拥有更多时间。所以当你感觉充满压力、没有时间完成想做的事时，想想你比那些不幸的斯威士兰（非洲东南部国家）人多出来的50年时间，根据美国中央情报局的数据他们的平均寿命还不到32岁。

表达时间

在写作本书的过程中，我才知道英语中有多少与时间相关的俚语和谚语，我们在日常对话中使用的“时间”这个词有多频繁。

时间会治愈一切伤痛（time heals all wounds），欢乐的时光总是很短暂（time flies when you’re having fun），时不我待（time runs out on us），把握当下（there’s no time like the present），除非“当下”时机不对（unless what you’re doing constitutes bad timing）。当事情进行得很顺利时，一切都按部就

班（run like clockwork），但最好不要等到最后一刻（the eleventh hour），顺其自然（keep things ticking over）就好。还有，晚做总比不做好（better late than never），要不失时机（in the nick of time）采取行动。囚犯身在牢狱（do time），手头有大把时间（have time on their hands）。一个屡试不爽的真理是（time and again, time after time）：及时行事，事半功倍（a stitch in time saves nine）。注

从哲学角度看时间

时间和空间自古以来就是伟大思想家们思考的对象。例如，时间和空间独立于我们的思想存在吗？时间、空间和思想各自独立存在吗？过去、将来与现在同时存在吗？

圣奥古斯丁（Saint Augustine of Hippo，354—430）在《忏悔录》（*Confessions*）中阐述了定义和表达时间有多困难："如果没人问我，我知道；如果有人问起并要我解释，我做不到。"他只能解释时间不是什么，但定义时间是什么则成了难题。

我们对时间的理解有赖于我们对人类和地球年龄的认知。例如，本书定义了宇宙和地球的起点，即宇宙诞生于135亿年至137.5亿年之前，而地球诞生于45.4亿年之前。但是古希腊哲学家们认为宇宙没有起点，只有无限、不可知的过去。后来的创世神话也影响了我们对地球年龄的判断，亚伯拉罕诸教将世界起源追溯到6000年前，信徒们非常认同这一说法，因为无限太难把握，时间似乎太虚无缥缈。

年表和历史对我们找到归属感很有帮助，但我们经历时间和空间的

方式又有什么特点呢？

面对现实

早期的现实主义哲学家认为时间和空间独立于人的思想而存在。我们的思想仅仅是个处理器，与这些外部力量交互并理解其含义。艾萨克·牛顿认为时间是绝对的，上帝创造了一个位于宇宙之外的宇宙时钟，而空间是发生所有一切的舞台。根据此概念，我们无法控制时间，只能对时间的流逝进行主观解释。他的主要反对者戈特弗里德·莱布尼兹（Gottfried Leibniz，1646—1716）在18世纪早期挑战牛顿，说他的“绝对主义”立场没有考虑上帝的计划，上帝创造时间和空间肯定是有原因的。

历史上颇具影响力的哲学家伊曼努尔·康德（Immanuel Kant，1724—1804）说过时间和空间这两个概念本身并没什么意义，但通过它们人们能够更好地理解和协调自身的感知。康德认为，这两个概念是人们用来衡量自身经验的基础。出于这种目的，时间和空间在经验中真实存在（可观测），从而可用来衡量客体和经验。

阿尔伯特·爱因斯坦认为时间不是绝对的，它和宇宙密不可分，且产生于宇宙。他还认为我们可以影响和控制时间，当今很多物理学家的发现也有力支持了此观点。

认知时间

前文我们提到过，人们对时间的主观感受很大程度上依赖于生活速

度和节奏。现在让我们来看一下人类是如何认知和处理时间的。美国哲学家和心理学家威廉·詹姆斯说日常生活中，我们需要一种“过去感”，而且我们的身份主要是由记忆和历史感组成。但这只适用于很短的时间，我们现在总是受到刚刚发生的过去和即将发生的未来的影响，因为每一个动作和思想都是以过去为基础并向着将来发展的。詹姆斯认为我们生活在“似是而非的现在”，即一个约持续12秒并不断向前滚动的时间段，在我们的经验中就是时间流。

与时间有关的迷信

与时间有关的迷信通常跟钟有关，这可能源于钟表技术不断影响人类生活，并于过去几百年间完全掌控人类生活的事实。

停止的钟可能是最广为人知的一种迷信。如果一座已经停止的钟突然重新开始报时，预示着家里会有人死亡。如果一个房间中刚刚有人去世，房里的钟停止工作也预示着霉运。如今钟表遍地，不让时钟停止真不是件容易的事。

梦见时钟预示着一段旅程的开始，而倒拨时钟指针则预示着霉运。但这可能源于这样一个事实，强行倒拨带钟摆的老式时钟指针会损坏其功能。

如今，我们可以在网上预测自己的临终之日。这种方法会考虑人的生日、体重和体质指数，多少比担心停止的钟“科学”一些。有兴趣的话可以点击www.deathclock.com查看你的末日。我的结果是如果不赶紧戒烟，就只能活到2050年；如果戒烟，就能活到2057年。让我们拭目以待！

法国哲学家勒内·笛卡儿（René　Descartes，1596—1650）认为时间是一系列瞬时的“当下”。同样，现代精神导师埃克哈德·托尔说，“生命时刻处在当下”。这些理论听起来相当可信，但如果你停下来思考，其

实几乎根本无法真正理解“当下”。当下就是现在吗？还是已经过去的刚才？神经科学的发展告诉我们，我们并不能在事情发生的同时经历或者感知它们，感受是有延迟的。大脑需要花时间和相关的身体部位沟通信息，沟通过程可能只需要半秒，但半秒也是时间，那就不能成为我们所讨论的“当下”。

时间旅行锦囊

与亚马孙部落一起玩耍

我并不建议大家联系“与世隔绝”的部落，最好不要打扰他们。但是通过造访亚马孙，或者世界上其他一些当地人仍保有上千年来传统的地方，虽然可能不会走入太遥远的过去，但至少可以走入另一个时代。

与游牧在中东的贝都因人[注]一起搭个帐篷、结识东非的马赛人[注]或者拜访巴西的阿莫达瓦人[注]，你会看到不同于自己时代的生活：他们拥有完全不同的节奏、规则以及对年龄、过去和未来完全不同的认知。

---

1. 睾酮又称睾丸素、睾丸酮或睾甾酮，由男性的睾丸或女性的卵巢分泌，肾上腺亦分泌少量睾酮，具有维持肌肉强度及质量、维持骨质密度及强度、提神及提升体能等作用。

2. 猛犸洞（Mammoth Cave）是世界上最长的洞穴，位于美国肯塔基州中部的猛犸洞国家公园，世界自然遗产之一。

3. 本段由英语中与时间相关的俚语串联而成，原文中每句都有时间（time）或者与时间相关的词。对于汉语中有相应说法的成语或俗语，译者尽量译出与“时间”相关的部分，对于汉语中没有相应说法的，如run like clockwork和do time，则进行了意译，未能保留与时间相关的部分。所有俚语均在括号中提供了原文。

4. 贝都因人，以氏族部落为基本单位，在沙漠旷野过游牧生活的阿拉伯人。

5. 马赛人，东非现在依然活跃的，也是最著名的一个游牧民族，人口将近100万，主要

活动范围在肯尼亚的南部及坦桑尼亚的北部。

6. 阿莫达瓦人，生活在巴西亚马孙丛林中的部落。研究人员发现，这个部落的人没有时间概念，不分过去与将来。

致谢

我要向迈克尔·奥马拉图书有限公司（Michael O’Mara Books）的所有工作人员致以最诚挚的谢意，尤其是我的编辑安娜·马克思（Anna Marx），感谢她的支持、热心和建议，还有做出可爱设计的安娜（Ana Bježančević）以及绘制精美插画的格雷格·史蒂文森（Greg Stevenson）。我还要感谢丹·奥格雷迪（Dan O’Grady）和我的兄弟彼得·埃弗斯（Peter Evers）提出的宝贵意见。最后，我最想感谢的是西尔维娅·克朗普顿（Silvia Crompton），她是我的好朋友，也是一位杰出的编辑，感谢她过去几年里为我付出的所有的珍贵时光。